POZNAVANJE PRIRODE

ZA IV RAZRED OSNOVNIH ŠKOLA

SA 79 SLIKA

PRIREDILI :

BER ŽIGA i HORVAT PERO

OVA JE KNJIGA PREPORUČENA OD GLAVNOGA PROSVJETNOG SAVJETA (28/III 1938 S. BR. 1713) I ODOBRENA KAO UDŽBENIK OD GOSPODINA MINISTRA PROSVJETE ODLUKOM OD 17 IV 1938 IV BR. 5446



ZAGREB 1939



JESEN STIŽE

U jesen oslabe sunčane zrake i uzduh postaje hladniji. Dani postaju kraći, a noći duže. Ima još lijepih i toplih dana, ali vrijeme je u jesen promjenljivo, pa zna često biti tmurnih, kišnih i vjetrovitih dana. Gusta magla i vlažno vrijeme, osobito izjutra, česte su pojave u jesen. Slika se prirode pomalo mijenja. Drveće se zaodjenulo u najljepše zeleno i žuto ruho koje će vjetar naskoro pokidati. *Šuma* će posuti zemlju obilato lišćem pod kojim će prezimiti stotine šumskih biljaka i kukaca kao pod toplim pokrivačem.

Pa i *polje* pruža drukčiju sliku. Tamo gdje se talasalo žito, ostalo je iza žetve golo strnje. Sa žitom je iščeznuo čitav svijet životinja koje su se njime ili u njemu hranile. U jesen polaže ratar u blagoslovenu zemlju zrnje koje vlaga i toplina još prije zime probudi na novi život. Kukuruz je dozreo. Pjesma berača ori se kukuruzištem, a klipovi se tovare na kola. Eno tamo kopa se krumpir, suši se posljednja djetelina i preorava njiva. Na livadi je nestalo šaroliko cvijeće, a nisku travu odgrizava stoka koju pastir čuva uz sviranje frulice.

I u *prirodi* nestaje pomalo života. Ptice selice spremaju se na put. Hladnoća i nestašica hrane će ih otjerati u tuđinu. Mnoge šumske i poljske ptice doći će naskoro bliže k nama, da oko kuća lakše nađu hrane i zaštite od studeni, a neke će ptice biti samo na prolazu kroz naše krajeve.

Onoga sitnog svijeta što po cvijeću, drveću i u uzduhu zuji, leprši i kruži — k u k a c a — pomalo nestaje. Veliki dio ih ugine, a ono što preostaje poskrbi se za kakav zakutak u kori drveta, mahovini, lišću na zemlji, gdje će prespavati zimu. I neke velike životinje spremaju se na zimski san.

A što je s b i l j k a m a u vrtu i v o ć k a m a u voćnjaku?

Kako sunce biva sve slabije, to i biljke uslijed toga prestaju rasti. I one se polako spremaju da dočekaju zimu. Većina se jednogodišnjih biljaka sasuši ili odbaci lišće kao nepotrebno breme. Dvogodišnje biljke se osuše, a u zemlji im ostaje podzemno stablo, da iz njega na proljeće izraste nova biljka. Takve su biljke: peršun, rotkva, celer, mrkva itd. Drveće je zaštićeno od studeni korom.

I l j u d i se pripravljaju za zimu, beru plodove i spremaju ih za prehranu.

Priroda je dala sve svoje darove, pa se sprema i ona i sve živo u njoj na počinak.

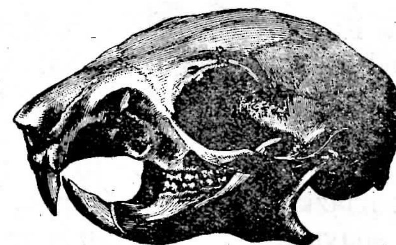
POLJE U JESENI

Obrani su ljetni usjevi, i polja su ponajviše ponovo preorana. Zečevi i jarebice kriju se među brazdama preorana polja ili u obližnjem grmlju, a voluharice i hrčkovi odlaze u svoje podzemne rupe. Od poljskih štetočinja najveću štetu čini nam h r č a k. On se razlikuje od voluharice, jer mu je glava deblja, uši manje, a rep kraći. Od neprijatelja (mišara, gavrana, sove, lasice itd.) zaštićuje ga žutosmeđa boja dlake.



HRČAK (u naravi dug 30 cm)

Zube ima kao kućni miš i voluharica, naprijed u gornjoj i donjoj čeljusti po dva zuba g l o d n j a k a, koji neprestano rastu. Njima kida žitna zrna, a što ne može pojesti, tura jezikom u dvije kesice kraj usta. Kad kesice napuni, baca iz njih zrnje kroz rupe u spremišta pod zemljom. Nad stanom hrčkovim ima više otvora prema površini zemlje. Jedan je od njih prokopan koso, pa kroza nj hrčak ulazi i izlazi, a drugi su otvori prokopani uspravno. Kroz te uspravne otvore sipa hrčak žito u svoju žitnicu, to jest u jamu, koja je baš ispod njegova stana.



LUBANJA HRČKA

Hrčak je veliki štetnik, kojega treba proganjati. Rođaci su hrčkovi k u ć n i m i š i v o l u h a r i c a, pa z e c i v j e v e r i c a, jer svi oni imaju zube glodnjake, pa ih stoga i nazivaju g l o d a v c i m a.

PUSTINJAK

Baš je pravi pustinjak, nedruževan i namrgođen svat taj j a z a v a c.

Da ga vidiš izdaleka, mogao bi ga zamijeniti sa svinjom. Tijelo mu je zdepasto, gubica rilasta, a dlaka siva i vrlo oštra. Kao i svinja ždere svašta: zmije, žabe, kukce, puževe, korijenje, žir i gljive. Često može ljudima učiniti veliku štetu, jer rado jede i mladi kukuruz, žito, grožđe i voće. Do jeseni se tako ugoji, da jedva hoda. Teško ga je danju vidjeti, jer obično samo noću izlazi iz svoje jazbine.

Na nogama ima čvrste duge čapke, kojima lako kopa zemlju. Živi najviše pod zemljom u svojoj j a z b i n i. Nju iskopa veoma vješto na sunčanim obroncima, duboko u zemlji. Jazbina ima više ulaza nalik na hodnike koji mogu biti 8 do 10 m dugi.

Kod kopanja mu ne smetaju noge, jer su prilično kratke, a još se čine kraće, jer stoji na tlu čitavim stopa-

lom. Kad svrši svoj posao, tad najpomnije očisti sve rupe i hodnike, jer mnogo voli čistoću. Već u februaru okoti 3—5 mladih, slijepih jazavčića, kojima je majka u jazbini pod zemljom spremila toplo, meko ležište. Tu ih do ljeta nježno njeguje i hrani, a onda ih oprezno izvede u svijet. Pod jesen izlazi jazavac sve kasnije, dok napokon zimi ne zaspi. Ne spava preko cijele zime, već se više puta budi.



JAZAVAC (u naravi dug 70 cm, visok 30 cm, težak 20 kg)

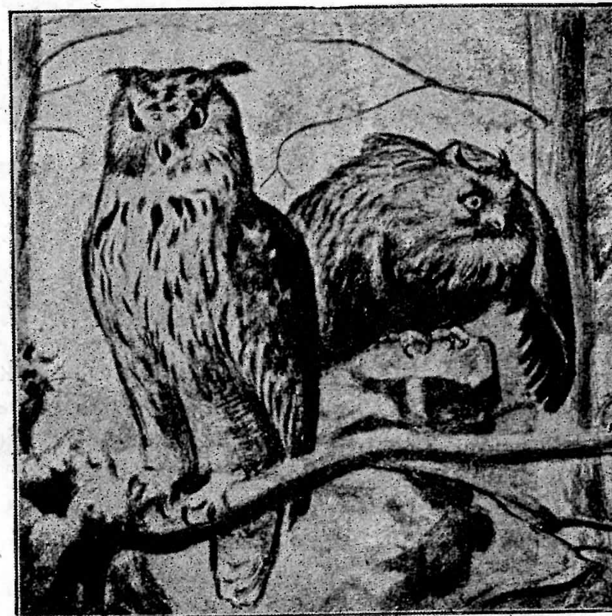
Od jazavčeve kože prave se lovačke torbe i prevlake na kovčezima. Od dlake prave četke i kistove. Nekoji ljudi jedu njegovo meso, a njegovo salo upotrebljuju za jelo, ili prave od njega sapun.

NOĆNO STRAŠILO

Za tamnih noći čuju se često neki čudni glasovi iz šume: Huhu, huhu! To se javlja sovuljaga huktača. Kada raširi krila, široka je preko metar i po. Pozna se po tome, što ima na glavi dvije perjanice. I jaka je: ona će ti svojim oštrim pandžama ugrabiti i odnijeti kunića, zeca, patku, gusku, pa i mladu srnu. Kukastim i jakim kljunom

lako rastrga svoj plijen. Živi ponajviše u gustim šumama. Po danu se skriva u mračnim pukotinama, stijenama ili čuči u visokoj krošnji drveća posve blizu stabla, jer je boja njezina perja slična boji kore drveta. Perje joj je mekano da se ne čuje kad leti.

Sovuljaga ima mnogo neprijatelja. To su različne danje ptice grabljivice kao: jastrebi, sokoli i orlovi.



SOVULJAGA HUKTAČA (u naravi duga 65 cm, raskriljena 175 cm)

Na sovuljagu su nalik i sove drijemavice, kojih ima mnogo u našim krajevima, a manje su od sovuljage.

Poznat je i ćuk, za koga praznovjerni ljudi govore, kad se noću javlja oko kuće, da donosi smrt. Ti praznovjerni ljudi sigurno ne znaju, da ta sova oblijećući oko kuće uistinu donosi smrt, ali ne ljudima, već miševima, kojima se hrani, i tako nam donosi samo koristi kao i njena rodica sovuljaga.

GLJIVE

Poslije tople kiše gotovo se preko noći šumsko tlo prošara g l j i v a m a. Izdaleka gledajući, rekao bi čovjek da su to kakvi cvjetovi, jer se neke od njih ističu lijepim bojama. Gljive ne cvjetaju i ne listaju. Na njima su dva glavna dijela, to jest s t r u č a k ili d r ž a k i k l o b u k. Ni pravoga korijena nemaju, nego se pod zemljom širi od njih pleter tankih bijelih niti, tako zvana g l j i v a č a.

Vi znate, da biljke upijaju sok iz zemlje sitnim korjenčićima i dovode ga do zelena lišća, gdje se pretvori u hranu Gljive n e m a j u l i š ć a ni biljnoga zelenila, pa nemaju čime preraditi hranu.

Gljive rastu na trulom lišću ili drveću i onim sitnim vlakancima sišu g o t o v u hranu. Kad padnu tople kiše, lišće i drveće brže trune, zato tada izrastu gljive za dan dva.

One nemaju cvijeta, pa po tome ni sjemenja. Klobuk ima s donje strane u s k e c j e v č i c e ili l e p e z a s t e l i s t i ć e. U tim rupama nastanu fina crna zrnca, koja ćeš lijepo vidjeti, kada tresneš klobukom nad bijelom hartijom. Ta sitna zrnca zovu se t r u s k e ili s p o r e. Kad je gljiva zrela, vjetar raznosi množinu sitnih spora, iz kojih se, ako padnu na zgodno tlo, razviju gljive. Gljiva ima po šumama i ledinama mnogo vrsta. Neke služe ljudima za hranu, a neke su o t r o v n e.

Od j e s t i v i h gljiva dobra je p o l j s k a p e č u r k a, koja ima bijeli stručak, a klobuk joj je ispočetka bijel, a poslije smeđ. Ona nema ozdo na klobuku rupice, već mnogobrojne listiće, koji od drška idu kao zrake na s ve strane.

Kao ukusna hrana poznat je v a r g a n j. Kod njega je klobuk smeđ, a stručak debeo i kratak. Za jelo je dobra gljiva p a p r e n j a č a, š k r i p a c, pa i neke druge. Dobra su hrana mlade gljive, a starije i trule gljive mogu čovjeku naškoditi.

Otrovne gljive obično m i j e n j a j u b o j u, ako ih presiječemo nožem. Ako se otrovne gljive prže s lukom, luk od njih pocrni. Otrovne gljive imaju često vrlo lijepu jasnu

1 

 2

3 

GLJIVE

1 Paprenjača (jestiva).
2 Varganj (jestivi).
3 Muhara (otrovna).
4 Pupavka žuta (veoma otrovna).
5 Pečurka (jestiva).

4 

 5

boju, ali im je miris neprijatan, a jestive su gljive obično bijele ili slabo obojadisane. Tko gljive dobro ne pozna, neka ih ne kupi za hranu, jer će se lako prevariti i ubrati otrovnu. Varganju je sličan otrovni varganj ili ludara. Pozna se po tome, što pomodri ili pozeleni kad ju razrežemo, a varganj ne mijenja boju.

Uz ludaru poznata je otrovna muhara. Vrlo se lako raspoznaje, jer joj je klobuk lijepe crvene boje i obasut bijelim pjegama. Zovu je muhara, jer je beru, kuhaju sa zašećerenim mlijekom, kojim truju muhe.

Iguba ili trud je gljiva koja raste na bukvi. Ona nema stručka, već je klobuk prirasao uz drvo. A i snijet ili gar, što se ljeti vidi kao crni prah na nekim biljkama, a naročito na klasovima ječma, pšenice, zobi i na kukuruzu kao crna guka, nije ništa drugo nego spore te škodljive nametnice. Tu gljivu valja uništavati čim se na biljci pojavi, jer može upropastiti sav usjev. Glavnica je štetna gljiva za žito, osobito za raž. Od svih ovih nametnica brane se ljudi tako, da sjeme peru u otopini modre galice.

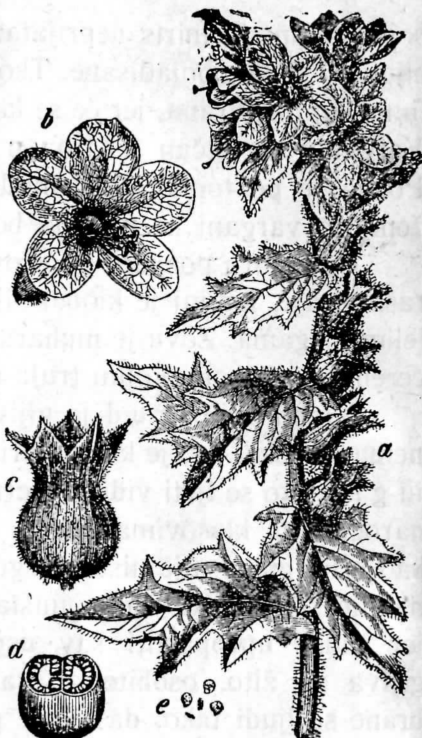
Vrlo je raširena i plijesan. Razvija se na pokvarenom jelu, trulom voću itd.

NEKE OTROVNE BILJKE

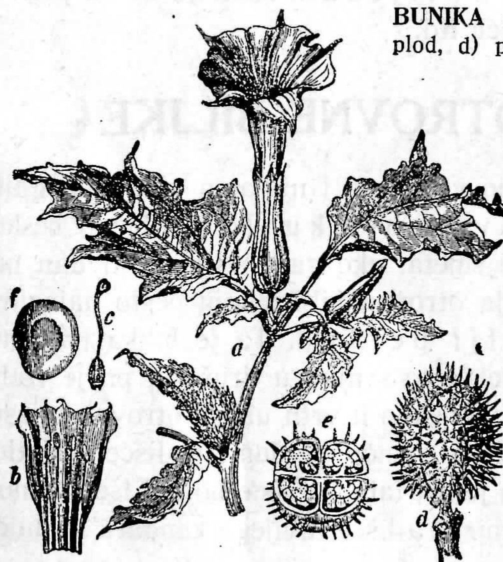
Među biljkama po vrtovima i njivama nalazimo gdjekad i po koju otrovnu biljku. To je obično beskoristan korov kome ne smeta, ako ga čovjek svaki dan nogama gazi. Najobičnija otrovna biljka koju često nalazimo po vrtovima je divlji peršun. Ta je biljka nalik na peršun vrtni, a i raste često s njim u društvu, pa je treba dobro razlikovati, da ne bismo u vrtu ubrali otrova umjesto mirisni začin hrani. Kod vrtnog peršuna je lišće svijetlozeleno, a kod divljega je list tamnozelene boje. Lišće vrtnog peršuna ima ugodan miris, a lišće divljega zaudara na bijeli luk.

Po našim vrtovima zna se naći još jedna otrovna biljka, a to je p o m o ć n i c a. Njen bijeli cvijet je nalik na cvijet u paprike, samo što su latice kod cvijeta paprike često i ljubičaste boje. Od njenog cvjeta razvije se bobica koja je isprva zelena, a poslije pocrni. Velika bude kao graškovo zrno, ali je nitko ne zoblje, jer je vrlo otrovna. Bobica je puna sjemenaka, pa se stoga ta biljka vrlo množi i teško ju je iskorijeniti iz naših vrtova.

Između svega korova najlakše je poznati b u n i k u koja je također otrovnica. Uzrastom je nadvisila mnoge biljke iz svoga društva. Duguljasti list kao i stablo su joj ljepljivi i obasuti mnogobrojnim dlačicama. Cvijet joj ima blijedo žute latice, koje su ljubičastim žilicama išarane.



BUNIKA a) stabljika, b) cvijet, c) plod, d) plod razrezan, e) sjemenke



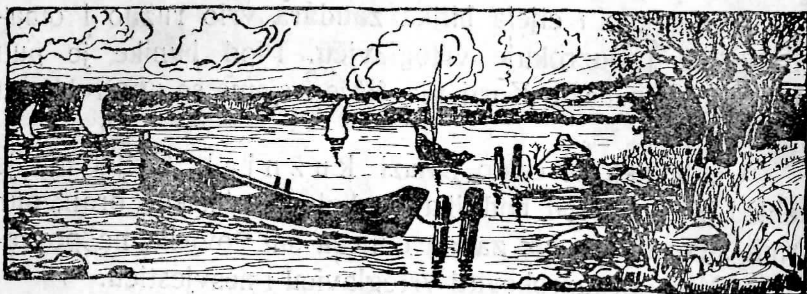
KUŽNJAK a) biljka, b) vjenčić (razastrt), c) tučak, d) plod, e) plod razrezan, f) sjemenka

Cvijet kao i cijela biljka zaudara vrlo ružno i omamljuje, te prouzrokuje vrtoglavicu. Plod bunike je pun otrovnih sjemenaka. Korijenje, lišće i sjeme se upotrebljava u ljekarstvu.

Uz buniku se često nalazi k u ž n j a k. Cvijet mu je velik i bijel, a plod bodljikavi tobolac, velik kao orah, pun crnih sjemenaka. Jak zadah cvijeća sili čovjeka na povraćanje. Može prouzrokovati vrtoglavicu i nesvjesticu.


VELEBILJE GORSKO

Najjača je naša otrovnica v e l e b i l j e g o r s k o. To je dosta visoka razgranjena biljka. Ta se biljka nalazi često u gorskim šumama, obično uz staze i kolosjeke. Gdjegdje je zovu b u n. Cvijet joj je zvonast, ljubičasto-smeđe boje i žilicama isprepleten. Od cvijeta se razvije plod u obliku crne bobice koja je velika kao trešnja. Te su trešnji slične bobice već mnoge neuke navele da ih jedu. Dok su bobice za čovjeka vrlo otrovne, jedu ih neke ptice (drozdovi i kosovi) vrlo požudno i ništa im ne naude. Bobica ima mnogo sitnih sjemenaka. Iz bobica se vadi sok koji se upotrebljava u ljekarstvu.



ŽIVOT U JEZERU

Pored velikih štuka, šarana, pa bjelica, grgeča i jegulja, bilo je tu rakova, žaba, gnjurača, bezbroj komarčevih larva i drugih sitnih životinjica.

Uz obalu rasla je tanka trska i gusti šaš, a na površini vode razastro lopoč svoje velike listove s lijepim bijelim cvjetovima. Mušice letjele po uzduhu, žabe se nadmetale kreketanjem, a ptice veselo lepršale.

U gustoj trski, uz obalu velikog jezerskog zatona, savio je svoje gnijezdo vodomar. U gnijezdu se stislo pet malih vodomara.

Posred jezera zelenjela se voda od velikog broja malih biljčica.

U taj se čas zaljulja šuma od rogoza, mnoge se trske prelomiše . . .

Što se sada dogodilo, neće nitko živ moći da iskaže. Stade škripa i škrgut šarana među zubima štuke, a svi se u blizni uplašiše, posakriše, i doskora nastade mir.

RIBE

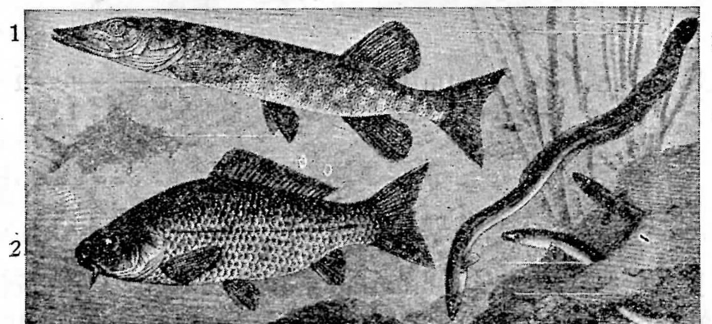
Po našim potocima, rijekama i jezerima imade svakovrsnih r i b a.

Ribe nikad ne ostavljaju vode. One ne mogu disati na suhu. Sve ribe dišu š k r g a m a. S obje strane iza glave

ima svaka riba četiri reda češljatih listića koji se zovu škrge. Škrge su zaštićene škržnim poklopcem koji je na kraju nazubljen. Ribe gutaju vodu. Voda, u kojoj ima uzduha, prolazi mimo škrga i ispod poklopca izlazi napolje. Uzduh ulazi u krv preko škrga koja ribi zamjenjuje pluća.

Riba ima po našim vodama različnih vrsta. Vrlo ih je mnogo sličnih da se jedva razlikuju. Najpoznatija je š a r a n.

Tijelo mu je kao čamac na oba kraja zašiljeno. Glavom probija vodu, a duboko urezanom repnom p e r a j o m kao veslom udarajući lijevo i desno odmiče kroz vodu. Dvjema



1 ŠTUKA, 2 ŠARAN, 3 JEGULJA

grudnim i dvjema trbušnim perajama kormani. Da se u vodi može držati uspravno, ima na leđima jednu veliku, a na trbuhu blizu repa jednu malu peraju.

Da lako prolazi kroz vodu, dobro mu služi i to, što mu je ljuskava površina tijela prevučena sluzavim slojem, pa je stoga tijelo glatko i klizavo. L j u s k e su kod šarana prilično velike i namještene kao crijep na krovu. Neke vrste riba nemaju ljusaka, već im je koža glatka i sluzava.

Zbog ukusnog mesa ljudi ih mnogo love. Šarani se hrane vodenim biljem i u mulju traže larve i kukce. Hranu napipaju mesnatim usnama i malim pipaljkama, koji im vise s gornje usne. Usta šarana su sprijeda krezuba, jer mu

za mekanu hranu ni ne treba sjekutića. Ipak ima s obje strane u ždrijelu kutnjake koji mu služe za žvakanje biljnih tvari. Ženka snese u proljeće do pola milijuna jaja ili ikre.



SOM

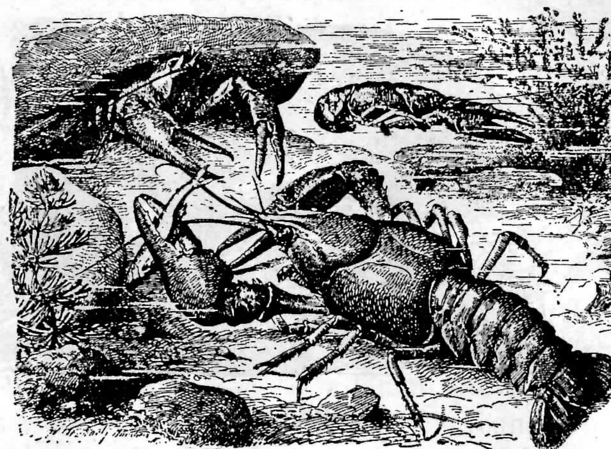
Šaranovi su neprijatelji: vidre, grabljive ribe, a napose š t u k a i s o m.

RAK

R a c i najvole prebivati u mirnoj tekućici, potocima, rijekama i jezerima. Uz obale tih voda ima mnogo zakutaka, osobito među korijenjem obalnog drveća, gdje se raci sakrivaju. Tek noću izlaze na kopno i traže hranu. Jedu sve što njih ne ždere, kako naš narod kaže: žabe, puževe, kukce, manje ribe i vodene biljke. Raci se rasplođuju jajima. Meso je njihovo ukusna hrana. Kad se rak skuha, sav pocrveni.

O k l o p štiti raka od neprijatelja. Kad ponaraste, postane mu oklop pretijesan, pa ga mora presvući. Novi oklop načinio se već prije ispod staroga, samo je u početku mekan, a za nedjelju dana otvrdne. Prve se godine resvlače raci nekoliko puta, a poslije svake godine jedan do dva puta. Iako ga zelenkastosmeđa boja oklopa štiti od neprijatelja, ima on dobro oružje i za obranu i za navalu. To su mu čvrste š t i p a l j k e koje su nastale od prvog para nogu. Njima on hvata i drži plijen, a u nuždi se i brani. Osim štipaljki ima još 4 para nogu. Kad mu se približi neprijatelj,

pliva natraške udarajući lepezastom p e r a j o m. Bježeći natraške obazire se na sve strane očima koje su na pokretljivim dršcima. Glava mu je srasla s grudima, pa je ne može



RAK RIJEČNI

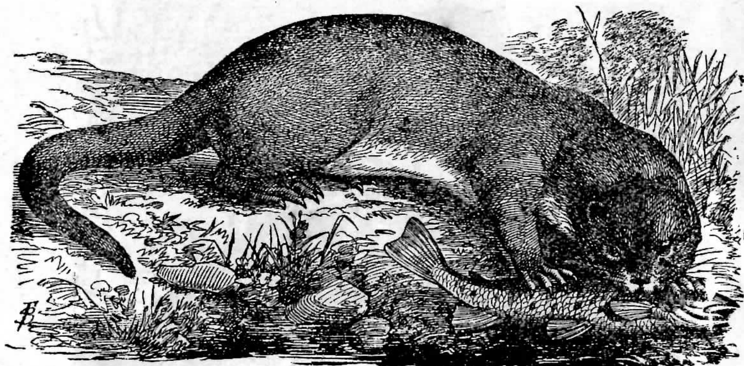
pokretati. Ako u borbi s neprijateljem izgubi koju nogu, naraste mu nova. Rak ima mnogo neprijatelja od kojih se ističu grabežljive ribe, a napose j e g u l j a. Opasan mu je neprijatelj i vidra.

VIDRA

V i d r a je krvoločna vodena životinja koja je u rodu s kunom. Kao što kuna zadaje strah i trepet pticama, tako i vidra, koja izvrsno pliva, zadaje strah ribama i racima. Pliva brže od ribe. Za vesla joj služe kratke noge na kojima su prsti spojeni p l i v a ć o m k o ž i c o m, a kormani dugačkim plosnatim repom. Kad roni, nozdrve joj se posve stisnu, a uši zatvori uškama kao poklopčićima. Gusta joj je tamnosmeđa dlaka uvijek masna i čuva je od nahlade u studenoj vodi.

Kao i svi sisari ,tako i vidra diše na pluća, pa mora s vremena na vrijeme da izroni iz vode i udahne uzduh.

Stan pravi uz obalu tako, da odmah iz vode ulazi u nj, ali napravi i hodnik k obali, odakle dovodi uzduh za disanje. Hranu traži redovno noću, te i u mraku lovi vješto ribe,



VIDRA

rake, žabe i ptice koje žive uz vodu. Kada potamani sve živo u jednoj vodi, potraži drugu, uz koju se nastani. Ljudi je love radi lijepa i skupocjena krzna.

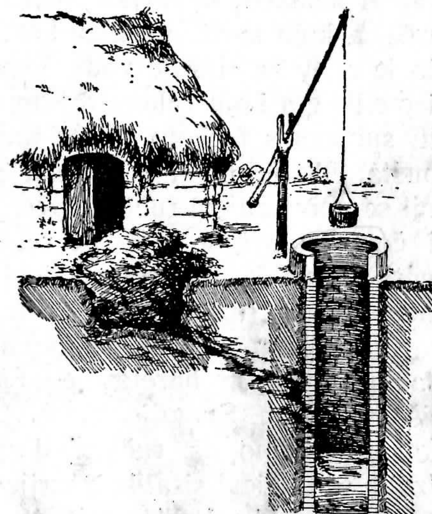
VODA U KUĆI

Bez v o d e nema života ni ljudima, ni životinjama, ni biljkama. Bez hrane može čovjek i više dana živjeti, ali bez vode bi čovjek brzo umro. Voda je najzdravije piće i najbolje gasi žeđu. Voda je i prava hrana, jer s njom dobiva tijelo različite rudne tvari što ih treba za život. Zato vodu i pijemo i njome gotovimo hranu. Vodom peremo, čistimo i osvježujemo svoje tijelo. Njom čistimo naše domove i stvari koje trebamo. Vodom napajamo domaće životinje, a njom zalijevamo korisne biljke u vrtu i natapamo njive. Bez vode nema u kući ni oko kuće reda, zdravlja ni života. Voda za piće treba da je s v j e ž a, b i s t r a, b e z b o j e, b e z m i r i s a i b e z p o s e b n a o k u s a. Stoga se ljudi i staraju da im bude pri ruci dovoljno i dobre vode.

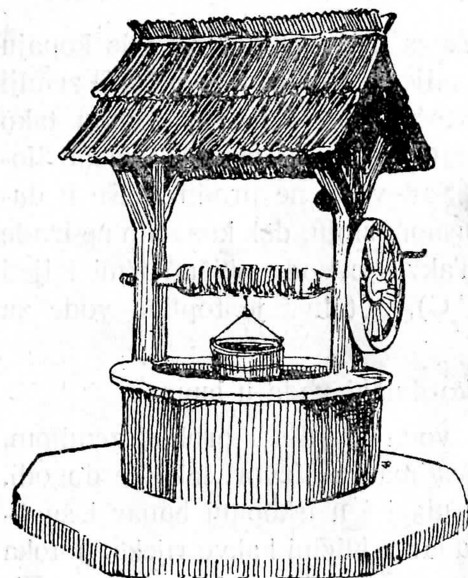
Negdje dobivaju ljudi vodu s i z v o r a, a negdje kopaju b u n a r e. Voda od kiše i snijega prodire u zemlju. U zemlji i pijesku ostavi svu nečistoću i prolazi kroz zemlju tako dugo, dok ne naiđe na nepropusni sloj zemlje (obično ilovače, lapora ili kamena). Sad voda ne prodire više u dubljinu, već teče po nepropusnom sloju, dok konačno ne izađe iz zemlje kao i z v o r. Takva je voda obično zimi i ljeti jednako topla (10 do 12° C), a takva je toplina vode za piće najpovoljnija.

Netko će pitati, a kako dolazi voda u bunar?

Kašto se podzemna voda skuplja i prolazi zemljom, pa izbija na pogodnim mjestima kao izvor, tako se dogodi, da takva podzemna voda ulazi i u iskopani bunar i snabdjeva ga vodom. Ako je bunar u blizini kakve rijeke, potoka i jezera, voda iz rijeke i jezera snabdjeva bunar vodom. Riječna voda ne pritiskuje i ne prodire samo na dno korita, nego i na strane korita. Takva riječna voda prodire i prolazi kroz zemlju. Prolazeći kroz zemlju i pijesak, ostavlja sve tvari koje ju čine mutnom, te se posve razbistri. Iskopa li se na takvim mjestima bunar, ta će se voda skupljati u bunaru i snabdjevati ga vodom.



Bunari moraju biti udaljeni od ljudskih stanova, staja, nužnika ili zahoda, gnojišta i kaljuža, i dosta duboki, da u bunar kroz tlo ne dospiju zameci ili klice zaraznih bolesti. Dobro je da se stijene bunara do neke dubljine cementiraju, kako bi se spriječilo prodiranje nečiste i prljave vode iz neposredne okoline bunara. Bunar treba



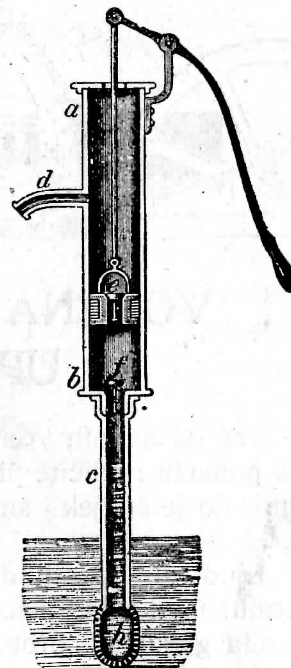
da je ograđen i pokriven krovom, da u nj ne upadne nešto čime bi se mogla voda pokvariti. Prostor oko bunara mora biti pošljunčen i povisok, da ne nastanu oko njega lokve i kaljuže. Bunar valja s vremena na vrijeme očistiti, svu vodu izgrabiti, a na dno bunara usuti čista pijeska. I kablić za crpenje vode mora biti čist.

SISALJKA

Mnogi su bunari udešeni tako, da iz njih crpemo vodu s i s a l j k o m. To je ovisoka uspravna, obično gvozdena, oširoka cijev takozvani c i l i n d a r, koji donjim užim krajem zalazi u bunarsku vodu. Na kraju cijevi nalazi se mrežica koja sprečava ulaz krutih stvari u cijev. Onaj uži dio je cijev za sisanje vode. Ozgo je na cilindru r u č i c a ili p o l u g a koju rukom dižemo i spuštamo. Poluga može biti spojena s točkom, pa se tada okretanjem točka diže i spušta. Ta je poluga spojena sa č e p o m ili k l i p o m koji se pomicanjem ručice diže i spušta u cilindru. Na klipu ili čepu nalazi se z a t v a r a č ili v e n t i l. Takav se ventil nalazi i na početku cijevi za sisanje vode. Pa kako voda iz bunara dolazi do cilindra i do izlijevne cijevi?

Sisaljkom crpemo vodu na sličan način kao što izvlačimo vino iz bureta t e g l i c o m kad iz nje ustima isišemo uzduh. Svagdje, pa i u cijevi sisaljke, ima uzduha. Kad povučemo za ručicu, digne se gornji klip ili čep. Uzduh se u cijevi sisaljke razrijedi pa ne pritiskuje na vodu u cijevi onoliko koliko pritište uzduh na vodu u bunaru,

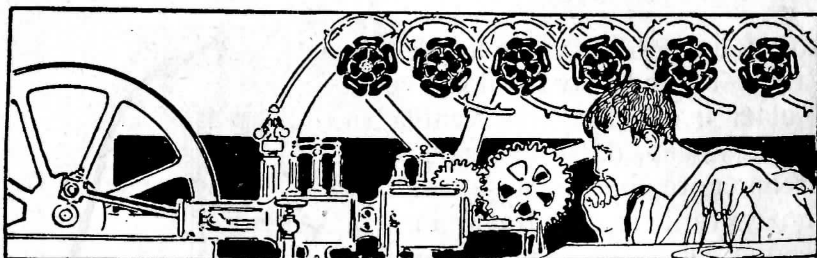
koji tada potisne vodu u cijev sisaljke. Ta voda otvara donji ventil i ulazi u cilindar. Oba ventila su tako udešena, da se otvaraju samo prema gore, pa stoga se voda ne može vratiti iz cilindra u cijev za sisanje. Dizanjem i spuštanjem klipa u cilindru napuni se cilindar vodom koja mlazom teče kroz izlijevnu cijev. Takvim sisaljkama može se crpsti voda samo iz onih bunara koji nijesu dublji od 10 metara. Za crpenje vode iz veće dubljine udešene su sisaljke drukčije.



SISALJKA ab) cilindar, c) cijev, d) izlijevna cijev, e) čep ili klip sa zatvaračem ili ventilom, f) zatvarač ili ventil, h) mrežica

VODOVOD

Najlakše se dolazi do vode za piće i za drugu potrebu po gdjekojim ovećim gradovima gdje ima v o d o v o d. Pa što je vodovod i kako je udešen? Voda se naročito jakim sisaljkama ili šmrkovima izvlači iz velikih bunara i tjera u goleme kotlove, zvane v o d o s p r e m e ili r e z e r v o a r e. Negdje se voda dovodi u rezervoare cijevima iz jakih vrela. Rezervoari su smješteni na tolikoj visini, da nema u gradu kuće koja bi ih nadvisila. Iz rezervoara spušta se voda cijevima kojima je pod zemljom isprepleten čitav grad. U svaku kuću ulazi cijev i vodi se u zidu do mjesta gdje je voda potrebna. Na kraju cijevi je pipa ili slavina koja viri iz zida. Odvrne li se slavina, voda će uslijed jakog tlaka iz nje teći dok se slavina ne zatvori. Vodovodne cijevi koje su po kućama moraju biti iz olova, jer olovo ne rđa, a budući da je mekano, neće lako napuknuti kao što bi napukla i zarđala gvozdena cijev.



VODENA PARA I NJENA UPOTREBA

Već od davnih vremena nastojao je čovjek da mu kod rada pomažu različite prirodne sile. Uz vatru, vodu i uzduh primijenio je čovjek i snagu vodene pare u svoju korist.

Ljudi su opazili da stisnuta vodena para ima neizmjernu snagu i da može rastrgati zatvorenu posudu u kojoj se voda grijanjem pretvara u paru. Nadalje se opazilo da para koja je postala od litre vode zauzme prostor u koji bi moglo stati 1 700 litara vode. Tu su silu upotrijebili ljudi za tjeranje mašina ili strojeva (lokomotiva, parnih brodova, gospodarskih strojeva itd.)

Kod parnih strojeva je najvažniji dio parni kotao na čijem se srednjem dijelu nalazi ognjište, a na stražnjem dijelu dimnjak. U parnom se kotlu nalazi voda, koja se grijanjem pretvara u paru. Para se odvodi posebnim cijevima u valjak ili cilindar u kome je klip ili čep, koji se može pomicati napred i natrag, ili gore i dolje, već prema položaju cilindra. Snaga pare pomiče klip amo i tamo, a klip je polugom vezan za ostale dijelove parne mašine koji okretanjem ili pomicanjem izvršuju različite radnje.

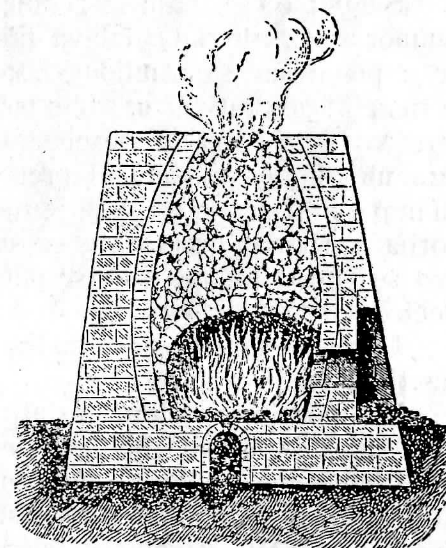
Vodena se para upotrebljava i za grijanje stambenih prostorija. Takvo se grijanje naziva parno grijanje. U podrumima takvih zgrada nalaze se veliki kotlovi u kojima se voda grijanjem pretvara u paru. Para se dovodi u oširoke i plosnate cijevi koje su postavljene uza zid obično ispod prozora. Te se plosnate cijevi parom ugriju i griju uzduh u stambenim prostorijama.

VAPNENAC I VAPNO

Vapnenac ili krečnjak je kamen kojega nalazimo u prirodi u različitim oblicima. Obični je vapnenac ili krečnjak žućkastosive boje, te sačinjava gdjekada čitave gorske kose. On se upotrebljava kao građevni kamen. Posve čist krečnjak zove se mramor ili mermer. Mramora ima bijelog, žutog, sivog, crnog i šarenog. On se može lijepo brusiti i izgladiti, pa stoga i prave od njega klesari kipove i spomenike. Mramora ima u našoj državi kod manastira Studenice, u planinama Kopaoniku, Velebitu, u okolici Sarajeva, na otoku Hvaru i drugdje. Osobito lijep bijeli mramor lomi se na Venčacu kod Aranđelovca.

I kreda kojom pišemo u školi je vapnenac ili krečnjak. Čista kreda se upotrebljava za pisanje, bojenje zidova, čišćenje i glađenje kovina. Nečista kreda se melje i upotrebljava za gnojenje i popravljanje glinaste zemlje.

Krečnjak ili vapnenac se upotrebljava ponajviše za pravljenje vapna ili kreča. Vapno se dobiva ovako: Krečnjak ili vapnenac se žeže i pali u posebnim pećima pod jakom vatrom. To palenje traje 24 do 48 sati. U velikoj žari izlazi iz vapnenca plin ugljični dvokis, a vapnenac se pretvara u živi kreč ili živo vapno. Živo vapno je kamenje bijele boje koje se lako drobi i satire u prašinu. Ako živo vapno polijemo s malo vode, vidjećemo da se voda pretvara u paru, a živo se vapno pretvara u prašinu. Tom se prilikom stvara velika toplota. Polijemo li prašinu, još



PREREZ PEĆI ZA PALJENJE VAPNA

s nešto vode. dobićemo poput tijesta mekano g a š e n o v a p n o ili g a š e n i k r e č. Ako gašeni kreč pomiješamo s vodom i pijeskom, dobićemo kašu koju nazivamo ž b u k a. Zidari ziđu žbukom koja na uzduhu otvrdne i veže čvrsto cigle ili građevni kamen. S više vode može se gašeno vapno razrijediti tako, da bude kao mlijeko. To v a p n e n o m l i j e k o upotrebljava se za krečenje zidova.

PRAVLJENJE ŽIGICA

Drvca ž i g i c a izrađuju se od topole, vrbe, omorike i jele. U tvornici drvo pare vrućom vodenom parom, pile ga i cijepaju u sitna drvca. Vrhove tih drvaca premažu upaljivom smjesom koja sastoji od rastopljenoga s u m p o r a i nekih drugih tvari. Poslije toga zamaču vrhove u obojadisano ljepilo, i tako se stvore glavice. Takve se žigice mogu paliti o svaki predmet. Ima i takvih, koje se mogu paliti samo o kutiju koja je sa strane premazana smjesom u kojoj ima f o s f o r a.

F o s f o r je mekana ruda, veoma otrovna, koja se na uzduhu upaljuje sama od sebe, i zato je čuvaju pod vodom.

S u m p o r kopaju iz zemlje i vade iz nekih ruda. Sumpor se iz tih ruda dobiva talenjem, te nije posve čist, jer je pomiješan sa zemljom. Zato ga ponovo griju dok se ne rastali i ne pretvori u s u m p o r n u p a r u. Sumpornu paru vode cijevima u posebne hladne prostorije gdje se para uhvati po stijenama i pretvori u sitan prah, nazvan s u m p o r n i c v i j e t, koji je lijepe žute boje. Ako je prostorija ugrijana, pretvaraju se sumporne pare u tekućinu koja se vodi u kalupe gdje se ohladi i dobije oblik šipke ili pločice.

Upaljen sumpor gori malim plavičastim plamenom i razvija zagušljive pare.

Sumpornim cvijetom posiplju grožđe i vinovu lozu da ubija sitne, škodljive gljivice koje se pojavljuju na vinovoj lozi i bobicama grožđa. Sumpornom parom uništavaju nevidljive klice zaraznih bolesti i sumporišu burad. Sumpornim parama bijele tkanine i slamnatu robu, jer sumporne pare uništavaju biljevne boje. Ako se sumpor miješa s razdrobljenim drvenim ugljem i jednom vrsti soli, s a l i t r o m, dobiva se b a r u t koji je lako upaljiv. Ako se barut upali u zatvorenom prostoru razvija veliku snagu, pa se stoga upotrebljava za punjenje puščanih i topovskih naboja.

PRAVLJENJE STAKLA

B j e l u t k a ima u prirodi veoma mnogo u različnim vrstama.

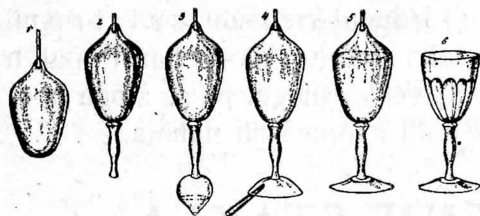
Tekuća ga voda nosi sa sobom kao š l j u n a k ili kao sitan p i j e s a k. Izmiješan s vapnom i ilovačom sačinjava kamen p j e š č a n i k. Taj se upotrebljava kod gradnja, a prave se od njega i brusovi. Najfiniji prozirni bjelutak zovemo g o r s k o s t a k l o ili b i l j u r. Tvrdi i čisti bjelutak nazivamo k r e m e n o m.



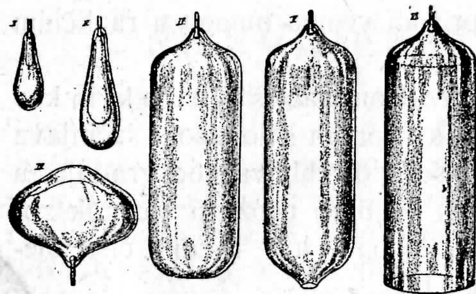
U TVORNICI STAKLA

Lijevo se vidi dio peći za talenje stakla; radnik vadi pomoću duvaljke nešto staklene mase. U sredini duva drugi radnik bocu, a pomoćnik rukovodi dvodjelni kalup. U pozadini je peć za ohladivanje.

Bjelutak je glavna sastojina s t a k l a. Bjelutak se samelje u prah kome se pridoda izvjestan dio krečnjaka ili vapnenca i nekih kovinskih primjesa. Ta se mješavina u



Slika prikazuje kako postepeno nastaje čaša



Slika pokazuje kako postepeno nastaje oveći valjak, koji se kasnije po dužini razreže i izravna u ploču

naročitim pećima kod velike toplote pretvara u gustu crveno usijanu tekuću s t a k l e n u m a s u. Radnici zahvate oduljim gvozdenim cijevima, duvaljkama, nešto staklene mase. Duvanjem kroz cijev načini se od staklene mase šupljina kao kad djeca prave mjehur od sapunice. Da ta šupljina zadobije željeni oblik, stavlja se u sadreni kalup. Kada je izrađen oblik predmeta, skida se s duvaljke i stavlja u posebnu peć gdje se polagano ohlađuje. Kad je predmet ohlađen, dolazi u radionicu gdje se brusi i gladi.

Staklo za prozore izrađuje se također duvanjem. Najprije nastane dug zatvoren valjak. Taj se na oba kraja zarubi, a zatim uzduž razreže, i na toplini sa gvozdenim gladilom izravna u ploču.

Debele staklene ploče za ogledala i izloge prave se na pločastim kalupima u obliku stola s uzvijenim rubom. Na njima se staklena masa pomoću gvozdenog valjka izvalja u ploču. Staklo je bezbojno, a želi li se dobiti bojadisano staklo, dodaju se staklenoj masi različite kovinske primjese.



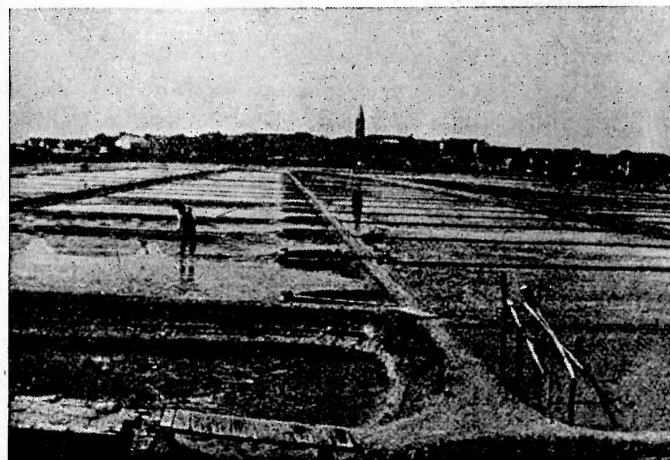
BRUŠENJE STAKLA

SÔ

S ô je ruda bez mirisa, slana okusa, a kad je posve čista, tada je bez boje. Dva puta je teža od vode i topi se u vodi.

Sô se dobiva na više načina. K o p a s e većinom iz zemlje gdje je ima na nekim mjestima u velikim količinama. Često je pomiješana s drugim rudama, pa je onda siva, zelenkasta, rumena ili ljubičasta.

Najčišća se sô dobiva iz s l a n i h v r e l a. Kod Donje Tuzle u Drinskoj banovini nalaze se takva slana vrela. Voda se iz slanih vrela dovodi jakim sisaljkama u velike kotlove u kojima se voda grijanjem ispari, a čista sô ostane na dnu.



SLANIŠTA

I u m o r s k o j v o d i ima rastopljene soli. Na 1 hl morske vode dolazi oko 3½ kg soli. Pitaće netko, a odakle sô u moru? Sve vode tekućice imadu u sebi nešto soli. Kako rijeke utječu u more, skuplja se u moru sve više soli. Voda se iz mora neprestano ispariva, a sô ostaje, i tako je more kroz vjekove postalo slano. Ta se sô i vadi iz morske vode. Na niže morske obale navede se morska voda u široke plitke jame, zvane s l a n i š t a. Tu se voda sunčanom toplotom

i vjetrom ispari, a sô ostane. Takva morska sô nije čista kao ona što se vadi iz slanih vrela. Kod nas su najveća slaništa u Ulcinju, na poluotoku Pelješcu i na otocima Pagu i Rabu.

Sô nam je potrebna kao začin hrani. Jednako je sô potrebna i za hranu životinjama, a osobito je mila preživačima. Sô se mnogo upotrebljava i za čuvanje mesa, povrća itd. Bez nje bi ta hrana istrunula, to jest rastočile bi je neke gljivice, zvane b a k t e r i j e, koje mogu rasti samo na mesnoj ili biljevnoj tvari, jer se njome hrane. Ali im ne prija posoljena hrana, ona ih ljuto zatire.

Sô je za čovjeka svetinja. U starih Slavena bio je običaj, koji se gdjegdje i do današnjega dana očuvao, da su milome gostu, kad im u kuću dođe, prvo iznosili soli i hljeba u znak naročitog prijateljstva. A time su ujedno pokazivali koliko cijene hljeb i sô.



ZIMA

Z i m a se razbjesnila i odluči uništiti sve živo. Najprije pošalje hladan vjetar koji uništi male biljke i istrga lišće s drveća. Zima je mislila da je svršila s biljkama i drvećem.

Nijesu biljke čekale zimu skrštenih ruku. Neke imaju podzemno stablo u zemlji, a neke su preko ljeta stvorile mnogo sjemenaka i prosule ih po zemlji da bar u potomstvu dožive novo proljeće. Pupoljci su na drveću izvana omotani kožnatim ljuskama ili smolom i tako zaštićeni od nepogode.

Neko je drveće spremilo cvjetne pupoljke, pa samo čeka da ode nemila zima i da grane proljetno sunce. Zimzeleno drveće ima svoje uske iglice zamotane u čvrstu kožu i tako prkosi i najljućoj zimi.

Ljuta zima pokrije snijegom polja, zamete livade i šume. Šalje mraz za mrazom. Leden vjetar nemilo bije. Smrznuše se potoci, bare i rijeke, čak se i vodena para u zraku pretvorila u inje. Gvozdeni obruči na zaboravljenom čabru u dvorištu prsnuše, jer se voda u njemu smrzla.

U šupljinama i rupama kamenja i ruda smrzla se voda. Led se širi i drobi kamen u sitnije grumenje.

Pa ni čovjek se ne boji zime. Naložio peć u toploj sobi, pripovijeda djeci lijepe pripovijetke i prkosi zimi. Zdrava i vesela djeca izlaze napolje, sanjkaju se, kližu, nabacuju snijegom, a zima ih štipa za uši, lice i nos. Grudom snijega nataru lice i prstiće da im se ugriju, te prkose ljutoj zimi.

ŽIVOTINJE ZIMI

Ima životinjica koje pred zimu snesu svoja jaja na golo granje drveća, a dalje se ne brinu za njih. Po voćkama, na lipovim, grabovim i bukovim pupoljcima nalazimo sitna jaja leptira. Mnogi leptiri zimuju kao gusjenice, a neki se pred zimu zapredu u čvrste lutke ili kukuljice.

Osa, bumbar i stršljen usnu svoj zimski san. Ukoče se u ispucaloj kori te izgledaju kao mrtvi. A čim grane proljetno sunce, probude se.

Pčele zimuju zajedno uživajući plod svoga rada. Mravi prezime u svojim podzemnim stanovima koje urede kao razumni stvorovi. U mahovini i u suhu lišću spavaju zimski san svakojaki kukci, pauci i različite larve ili ličinke.

Muhe su već u jesen lijene i pospane. Koje ne uginu, zavuku se u staje i stanove i tu u pukotinama mirno spavaju.

Puževi se zavuku u kakav zakutak ili se zakopaju. Iz tijela izlučuju neku bjelkastu tekućinu koja se na uzduhu skruti i pretvori u vapnenastu stijenku. Tako zatvore otvor svoje kućice. A kad grane toplo sunce, razbiju pokrov kuće i izađu napolje.

Ribe žive zimi kao i ljeti, tek se nekoje zavuku u mulj da im bude toplije.

Ptice ne prespavaju zimu.

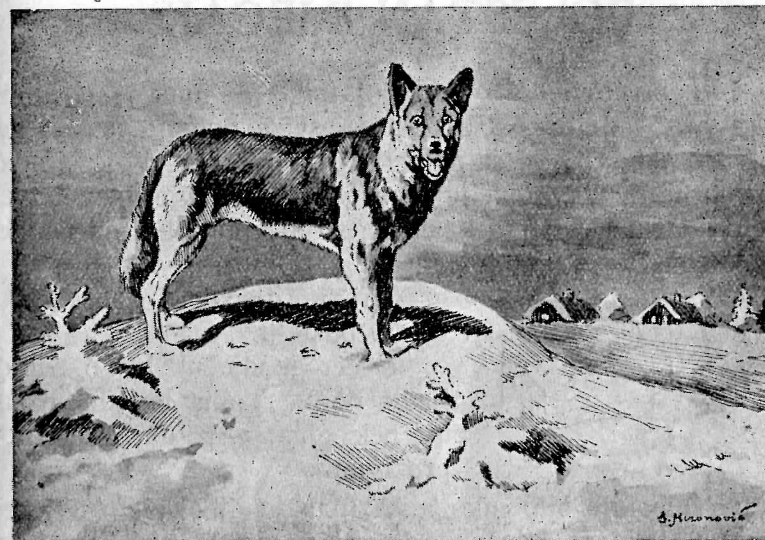
Koje se hrane zrnatom hranom, ostaju kod nas, a koje se hrane kukcima, gusjenicama i žabama odlaze u toplije krajeve na jug gdje nađu obilno hrane.

Pitaće netko da li i sisavci prespavaju zimu? — Prespava: jazavac, jež, hrčak, puh i medvjed. Njihov je ležaj podzemna jama, šupljina kojega stabla, ili ruševina kakve zgrade, pusta ograda itd. Na svom logu leži četveronožac sav savijen u klupko, glavu je podvio među prednje noge, a stražnje noge i rep podvukao pod sebe. Sve se te životinje u jesen ugoje tako, da im je tijelo obavijeno debelom naslagom sala. To ih salo zaštićuje od studeni, a troše ga pomalo namjesto hrane. Jež se zaruje u zemlju, ništa ne osjeća i nerado se miče. Hrčak je proždrljiv i zimi. Preko ljeta je nanio u svoj stan obilno hrane pa sada jede dok ga san ne svlada. Jazavac se probudi zimi tek da ugasi žeđ. Šišmiši se pod krovovima, na tavanu, na zvonicima ili u starim ruševinama objese strmoglavce za stražnje noge, smotaju se letnom kožicom i omamljeni obamru.

Drugi sisavci, koji ne spavaju zimski san, dobivaju gušću, finiju i topliju dlaku, koja ih zaštićuje. Neki se od njih: krtica, voluharica i lasica zavuku u zemlju te izlaze rjeđe napolje nego ljeti. Kroz to vrijeme oživljuju zimsku prirodu zec, srna, lisica, divlja svinja, vuk, tvor i kuna. I njima je život zimi jadan, pa napuštaju svoj zaklon samo onda kad ih glad mori.

STARI ZLIKOVAC

Bruji i fijuče vjetar po šumi. Snijeg zatrpao sve seoske putove. Mrazovi i mećave sve živo stjerali u tople domove, u jazbine i zimske ležaje. Samo se poljem, bez krova i zaklona, skita mrk i mršavi vuk.



VUK (u naravi dug 160 cm, visok 85 cm, težak 50 kg)

Glad muči skitnicu. Zima i snijeg istjeraše ga iz šume. Njuška i osluškuje naokolo ne bi li ušao u trag kakvom jelenu, srni, ili bar zecu. Ali baš ništa!

Skoči stari zlikovac na kraj šume.

Eno crne se seoske kolibe, plamičci osvijetlili prozore. Čeka vuja, ali već ne može da sačeka čas da se ljudi smire i uđu u kuće.

Napokon, nastane očekivana noć.

Krenu se »na posao«. Zalajaše po dvorištima seoski psi, osjetiše zla gosta. Da mu je kako zaći u tor, poklao bi sve ovce, makar ih ne mogao sve izjesti samo da zadovolji svoju krvoločnu ćud.

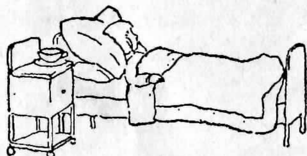
Luta vuk svu dragu noć, ali badava.

Rano se seljani laćaju posla. A jadan vuja mora da se prazna želuca vraća. Zavuče se u gustu šikaru. Zaplakao bi od muke, da se do neba čuje, ali nema pustih suza.

Leži jadni vuja. Od ciče zime sav se naježio, pa misli: »Težak li je taj moj skitnički, lupeški i gladni život!«

BOLESTAN DJEČAK

Ima pripovijedaka nevjerojatnih, ali ipak je u njima svaka riječ istinita. Naša pripovijest se događa u sobi nekoga dječaka. U sobi se nalazila postelja, sto, dvije stolice, noćni ormarić do postelje i ormar. Stara svjetiljka, kavez s kanarincem i cvijet u loncu na stolu upotpunili su namještaj te sobe.



Taj je dječak bio bolestan i ležao u postelji.

Uveče je dječak ležao zaklopljenih očiju. Tada najednom začuje neki glas: »Ah, da barem noć preživim.«

U sobi nije bilo nikoga. A ipak je dječak bio uvjeren da je čuo nekoga. Dječak prihvati zvono na stoliću do postelje i počne zvoniti.

Za tren stajala je njegova majka pokraj postelje i upita: »Što ti je, drago dijete?« »Majko!... Ja se bojim, ovdje netko govori.«

»Tu nema nikoga«, reče ona. »To je samo vrućica. Ili si možda snivao?«

Majka mu je govorila blage riječi dok se nije uvjerila da se primirio, a onda ode.

»Dobro da je otišla«, reče glas, »jer bih se morao još i za nju brinuti.«

»Tko to govori?« poviče dječak drhtavim glasom. »Neka kaže, jer ću zvoniti, te će doći otac.«

»To ne bi bilo baš dobro, da dođe,« reče glas. »I onako nas je ovdje već previše.«

»Tko si ti?« upita dječak. »Ne mogu da te vidim. Ja se tebe bojim.«

»Mene nije nitko nikada ugledao. Ja sam nevidljiv. Ja sam u z d u h.«

»Što si ti?« oglasi se neki dublji glas. »Zar si ti uzduh? Ti govoriš nesmisao.«

»Ne brini se, dječače«, reče opet prvi glas. »Moje je ime k i s i k. Ja sam najvažniji dio uzduha i jedini dio koji možeš upotrebljavati. Ja sam nevidljiv plin, bez boje i mirisa.«

Drugi glas upadne. »Slušaj, moj mladiću! Ja se zovem d u š i k. I ja sam nevidljiv plin bez boje i mirisa i sačinjavam četiri petine uzduha. Kisika je samo jedna petina u uzduhu. Sada ga nema ovdje ni toliko, a do sutra će potpuno nestati.«

»Toga se upravo i bojim«, poviče kisik. »Kakav je stvor taj dušik, možeš već iz njegova imena saznati. Da je on sam u sobi, on bi te jednostavno ugušio.«

»Kako možeš dječaku tako govoriti!« ljutio se dušik. »Ta on uopće ne može živjeti bez mene. On me prima u svemu što jede. Svaki njegov zalogaj, što ga meće u usta, pun je dušika.«

»Iz uzduha te on sigurno ne prima«, reče kisik. »I ako nema mene, onda ga ti ugušiš. Ako je pametan otvoriće prozor. Noć je duga, a ovdje ima više bića koja trebaju kisika.«

»A tko je još ovdje u sobi?« upita dječak.

»Cvijet u loncu, kanarinac i svjetiljka«, odgovori kisik i nastavi:

»Kao vidljiv poznat sam samo naučenjacima. Ali slušaj: Imaš li džepni nožić?«

»Kako ne bih imao«, reče dječak. »Zar nije jedna oštrica rđava?« upita kisik. »Nije«, reče dječak.

»Ona rđa što se hvata nožića, to sam ja.«

»Onda ti nijesi uzduh«, upadne dječak. »Rđa nastane od vode.«

»Sasma ispravno«, potvrdi kisik. »Ali ja se nalazim i u vodi. A kada dođe voda do gvožđa, tada se spojim sa gvožđem i postanem rđa.«

»Kaži radije otvoreno šta ti od gvožđa učiniš«, upade mu u riječ dušik. »Ti ga izgoriš i uništiš. Ti uništavaš i dječaka. Uništavajući nožić, postaješ rđa, a uništavajući dječaka, pretvaraš se u u g l j i č n i d v o k i s ... Hej ... pst, ugljični dvokisu, jesi li ovdje?«

»O da«, zašapće neki treći glas. »Ja sam uvijek tamo gdje ljudi i životinje dišu, i gdje nešto izgara i trune. Teži sam od kisika i dušika, pa se zadržavam nisko pri tlu. Osjećam da postajem sve deblji.«

»Svakako«, odgovori kisik. »Ako je dječak pametan, odmah će otvoriti prozor, drukčije će se svjetiljka ugasiti, a on i kanarinac će se ugušiti.«

Dječak pograbi zvonce i počne grozničavo zvoniti. Majka uđe i prestraši se kad ugleda upaljeno lice i sjajne oči svoga sina.

»Majko, majko«, reče on. »Ovdje ih je vrlo mnogo, majko ... pazi samo na moj nožić da mi ne zarđa!«

»Svakako ću paziti.«

»Molim te da otvoriš prozor. Bojim se da neću moći preživjeti. Ovdje ima previše dušika, a ima i ugljičnog dvokisa.«

»On bunca o nečemu što je u školi čuo«, pomisli majka i ode tiho na prstima.

»Kisiče«, upita zatim dječak, »jesi li ovdje?« »Naravno«, odgovori kisik. »Da nema mene, bilo bi zlo s tobom i s drugima.«

»A ugljični dvokis?« ispitivaše dječak.« »O meni nije vrijedno ni govoriti«, reče ugljični dvokis. »Ja sam odviše neznatan.«

»Ali si opasniji od dušika«, primijeti kisik. »Samo da skoro svane. Kad se ukaže sunce, upiće cvijet toliko ugljičnog dvokisa koliko bude najviše moguće.«

Najednoć se kanarinac probudi. Poskoči s priječke na priječku i reče: »Držim da je noćas uzduh u ovoj sobi vrlo loš.«

Nenadano lizne svjetiljka ognjenim jezikom i reče: »Jest, samo se čudim da dječak nije još opazio. Ja gorim samo s pô plamena, jer ovdje ima malo kisika.«

»Posve ispravno«, reče kisik. »Ja sam uzrok da svjetiljka gori i da ostali dišu. Ako mene nema, oni uginu; ugljični dvokis ništa ne vrijedi.«

»Zašto tako govoriš?« upita ugljični dvokis. »I ja imam na svijetu svoju zadaću kao i ti. Pitaj samo cvijet! On ne može biti bez mene. Od rana jutra pa do kasne noći upija me neprestano. A to isto rade sve zelene biljke. Upijaju ugljični dvokis, a izdišu kisik. Zato i jest danju tako svjež uzduh u šumi.«

»Uzduh postaje teži i lošiji. Ugasiću se«, jadikovala je svjetiljka.

»Doskora će se to dogoditi«, reče kisik. Soba je premalena. Što više bića mene troše, to me brže i potroše.«

»Ako se dječak uguši, onda je izgubljen. A isto tako je sa cvijetom i s kanarincem.«

»Što se to događa s nama?« upita dječak. »Sada se gušite«, reče kisik.

Bosim nožicama stupi dječak drhćući na pod. Jednom se rukom prihvatio stola, drugom se čvrsto držao postelje ... onda opet stolca ... pa ormara ... i već je stajao tamo kod prozora. Ali nikako nije mogao da otvori. Kušao je i od slabosti je već klonuo. Tada udari stisnutim šakama po prozoru. Čuo je kako staklo sa zveketom pada na dvorište i ugleda krv na rukama. Ali nikada nije saznao kako je dospio u postelju.

Svanulo je. Dječak je mirno i čvrsto spavao držeći ručice pred sobom na pokrivaču. Majka se silno uplašila kad je opazila razbijen prozor, a ruke dječakove krvave.

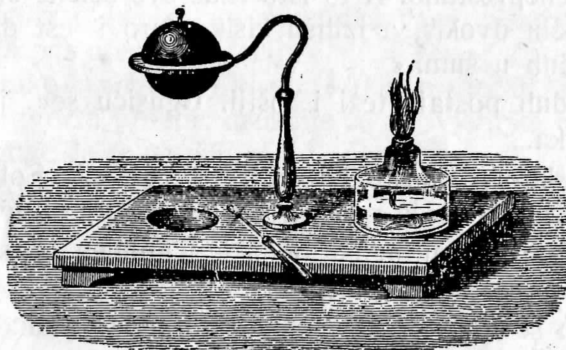
»Za osam dana biće posve zdrav«, reče liječnik drugi dan nakon pregledavanja.

Tako je i bilo.

Ali dječak nije nikada nikomu pripovijedao što je one noći doživio. No u školi dobio je iz poznavanja prirode najbolju ocjenu.

ZAŠTO — ZATO

Mali Dragutin dođe oko podne majci u kuhinju i opazi kako se ona napreže da izvadi gvozdeni lonac iz rupe na štednjaku. On se tomu čudio, no nije progovorio ni riječi, već ode k ocu u sobu i upita ga što je tome uzrok da se lonac tako teško izvlači iz rupe.



RASTEZANJE KOVNE KUGLE TOPLINOM

Otac mu reče: »T o p l o t a je strane lonca raširila, te je on postao veći. Zato ga je majka mukom izvadila iz rupe. A da to bolje razumiješ, pazi što ću ti pokazati. Ja ću provući kroz ovaj mjedeni prsten kuglicu. Ja sam kuglicu lako provukao. Sada ću kuglicu ugrijati, pa ćeš vidjeti da ju ne mogu provući, jer ju je toplota r a š i r i l a, pa je postala veća.«

Za nekoliko dana vidio je Dragutin da je majka svaki kesten, prije nego ga je metnula na peć, malo zarezala. To mu je bilo čudno i upita zašto to radi.

Majka se nasmije i progovori: »Sinko dragi! Pod kestenovom ljuskom ima v l a g e i u z d u h a, pa kad se ugriju, stanu se š i r i t i te silom prodru napolje, zato i puca ljuska. Ako je kesten zarezan, tada može uzduh i vlaga izlaziti ispod ljuske, pa onda ne puca.«

Jednog je dana sjedio Dragutin kod peći i slušao kako nešto puca čim bi majka metnula u peć drva. Najedanput reče: »Oče, ja znam, zašto drvo puca u vatri. Hoćeš da ti kažem?«

»Kaži sinko«, reče otac.

»Puca zato, jer u šupljinama drva ima vlage i uzduha, a kad se u peći ugriju, stanu se širiti i izlaziti iz drva tako, da otrgnu sitne komadiće koji im priječe izlaz.«

»Dobro si rekao«, reći će otac. »Vrlo se veselim, jer vidim da sve pamtiš što ti pripovijedam, i sam motriš što biva oko tebe.«

KAKO JE BAKICA LOŽILA PEĆ

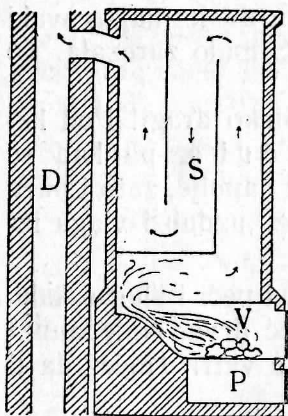
Ove sam se zime često svađao s bakicom radi peći. Ja sam tvrdio da će biti toplije u sobi, ako se soba ne zrači prije loženja, a ona je tvrdila obrnuto. Nijesam mogao da vjerujem u to, a ipak je ona imala pravo.

»Ako prije prozračite sobu«, rekao sam, »zađe u nju više hladna uzduha, zato se i kasnije ugrije, te se potroši mnogo više drva.«

»Varaš se«, reče ona. »Nečist uzduh prima teže toplinu nego čist. Opazio si da se provjetrena soba brže ugrijala. Ako je trebalo manje vremena ložiti da bude soba topla, naravno da se potrošilo i manje drva, zar ne?«

Na to nijesam ni pomišljao.

Često sam htio da izvadim iz peći ugalj, no ona to nije dopustila. Rekla je da suviše prašim. Svaki je dan brisala po peći i cijevima prašinu i tvrdila da taj prah s ugri-



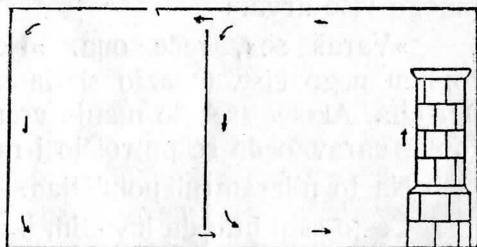
PREREZ PEĆI V vatra; S strujanje toplog uzduha; D dimnjak; P pepeo

jane peći razvija škodljive plinove. Toga, doduše, nijesam razumio, ali sam joj povjerovao već zato, jer se i meni sviđala očišćena peć većma negoli prašna.

Ako je htjela ponovo naložiti peć, gurala je žeravicu natrag i pred nju stavila drva. Pri tom me poučila: Drvo se grijanjem najprije suši, tj. iz njega se isparava voda. Jednako se grijanjem iz drva tjera neki p l i n koji se u toplini pretvara u plamen. Taj se plin zove r a s v j e t n i p l i n, a izgara svjetlim plamenom. Isto je tako i s kamenim ugljenom. Iz drvenog je uglja rasvjetli plin već prije istjeran, pa stoga drveni ugalj ne gori plamenom, već samo tinja.

Čim se uzduh nad vatrom ugrije, on se rastegne pa izlazi kroz dimnjak napolje. Dim i jest zapravo ugrijani uzduh koji se crni od sitnih čestica uglja, a ima u njemu i vodene pare. Novi uzduh ulazi u peć kroz donja vratašca. To kretanje i strujanje u peći zovemo p r o m a j o m. Ako donja vratašca zatvorimo, tada nema vatra dosta uzduha pa će loše gorjeti ili se ugasiti. Ako u peći loše gori, razvija se plin, koji se zove u g l j i č n i k i s. Ugljični kis gori modrikastim plamenom te se izgaranjem pretvara u u g l j i č n i d v o k i s koji izlazi s dimom napolje.

Kad u peći nema dovoljno topline i dobre promaje, ne može ugljični kis izgorjeti niti izaći kroz dimnjak, već izlazi u sobu. Tada se može dogoditi zlo, jer je ugljični kis o t r o v a n i prouzrokuje kod čovjeka vr-



STRUJANJE UGRIJANOGA I HLADNOG UZDUHA

toglavicu, glavobolju, nesvjesticu, a i smrt. Mnogi su već tako stradali, jer su udisali ugljični kis sjedeći kraj otvorena ognjišta u kojemu je tinjala žeravica.

Bakica je govorila da se valja starati ne samo oko gorenja u peći već i oko toga, da se toplina što bolje i što dulje sačuva u sobi. Gvozdena se peć brzo ugrije, ali se brzo ohladi. Gvožđe nazivamo d o b r i m v o d i č e m t o p l i n e.

Dobri su vodiči i sve druge kovine (zlato, srebro, bakar itd.), jer ove brzo toplinu primaju, ali i brzo puštaju. Mnogo dulje ćemo čekati dok se ugrije zemljana peć, jer kroz tu građu toplina slabo prolazi. Zemlja, drvo, staklo, pamuk, vuna i uzduh sporo se griju, ali sporo i ohlade, pa kažemo da su l o š i v o d i č i t o p l i n e.

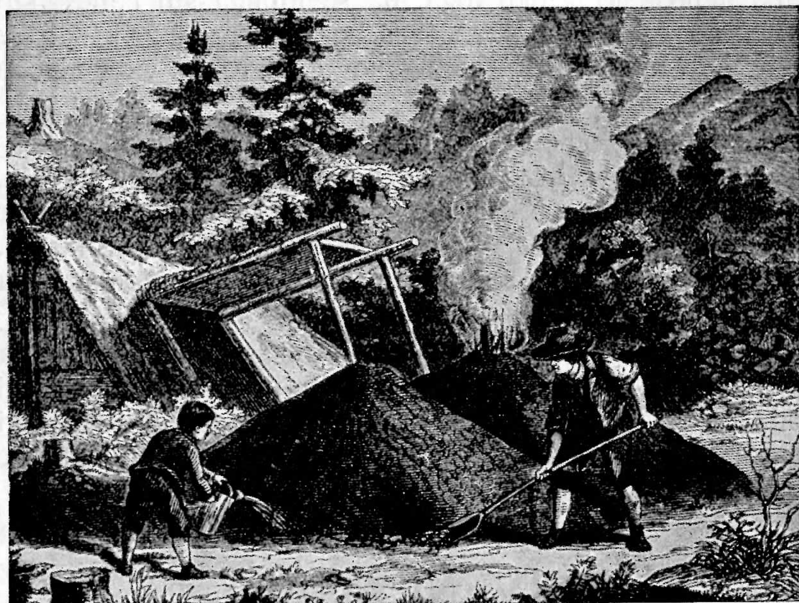
Stoga je za čuvanje topline u sobi zemljana peć bolja od gvozdene. Isto tako čuvaju toplinu u sobi zidovi, drveni pod, vuneni ćilimi na podu i zidovima. Nadalje dvostruki prozori, dvostruka vrata, jer uzduh koji je među njima, teže propušta toplinu negoli staklo i drvo.

DRVENI UGALJ

Ugljari odaberu u šumi koji čistac za o g n j i š t e. Posred ognjišta udare kolac kao stožer. Oko kolca poslažu cjepanice (oko 35 cm duge) kao snopove oko stožera na gumnu. Po tom krugu slažu drugi red, a onda treći itd., dok ne bude kao plast visoka gomila od kojih tri metra. Gomilu pokriju šušnjem, iverjem, mahovinom, busenjem i sitnijom zemljom. Na dnu gomile ostave jedan ili više otvora, a na vrhu gomile jedan. Tad zapale vatru kroz otvor pri zemlji. Uzduh pridolazi kroz donji otvor, a dim i plinovi odlaze kroz gornji otvor zvan dimnjak. Kad se vatra u sredini razgori, natrpaju u dimnjak drva, da se vatra zaguši. Pri vrhu gomile probuše naokolo rupe kroz koje odlaze plinovi što postaju od gorenja.

Kad se javi plavičast dim, znak je da se drvo na vrhu počelo pretvarati u u g a l j. Onda se zatvore gornje rupe,

a malo niže probuše druge. Tako se radi dalje, dok se za dva tri dana sve drvo ne pretvori u ugalj. Onda zatvore sve rupe i cijelu gomilu pokriju zemljom, pa je ostave da se ohladi.



PALJENJE DRVENOG UGLJA

Najfiniji je lipov ugalj, koji služi za pravljenje crtačkog uglja i za barut, a najviše se proizvodi i upotrebljava bukov ugalj.

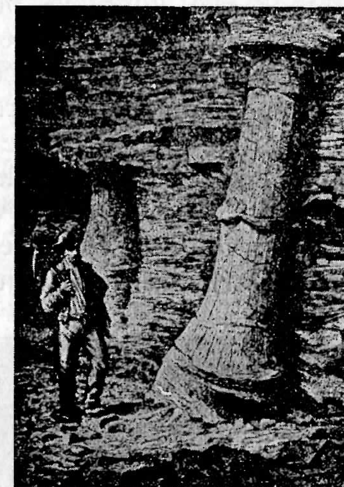
KAMENI UGALJ

I

Kameni ugalj ljudi ne prave, već ga kopaju iz zemlje kao i druge rude. Kameni je ugalj biljni ostatak, koji je u zemlji ležao mnogo hiljada godina, te se toliko promijenio, da je često veoma teško poznati da je postao od biljaka.

Pa kako je od biljaka postao kameni ugalj?

Naša je zemlja u svom razvitku preživjela različita doba. U jedno takvo doba rasle su na zemlji biljke takve veličine kakve danas više ne poznajemo. Te su izumrle biljke propadale po vlažnim i močvarnim mjestima. Jedan sloj mulja, zemlje i kamenja za drugim nagomilao se i očuvao drvo od utjecaja uzduha i vlage, tj. od truljenja. Neizmjeran pritisak na biljnim ostacima i unutarnja toplina zemlje djelovali su, da je od drva postala čvrsto stisnuta tvar koja se pomalo pretvarala u ugalj.



IZUMRLA BILJKA PRETVORENA U KAMENI UGALJ

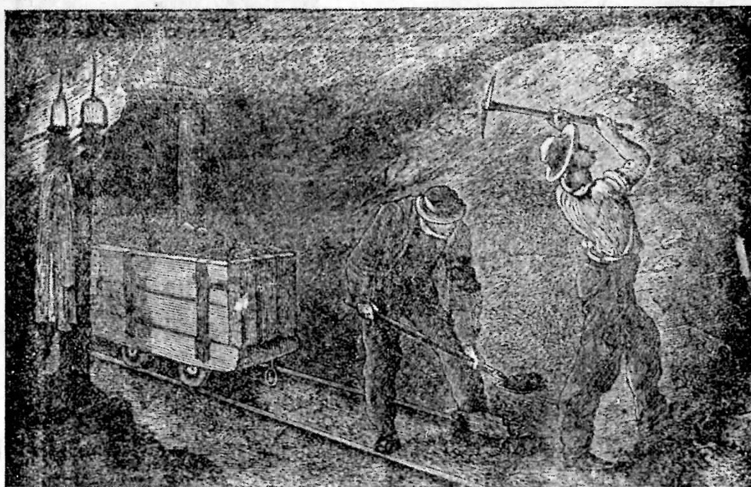
Sliku i bogatstvo tog biljnog svijeta u pradavno doba mogao bi nam dati ovaj primjer. Kad bi se stogodišnja bukova šuma u svom današnjem obliku pougljila, dala bi ugljeni sloj od jedva 16 mm debljine, a poznato je da u mnogim rudnicima uglja iznosi sloj uglja 6—12 metara. Kolike li goleme razlike između tadašnjih gorostasnih biljka i naših šuma.

II

Kamenoga uglja ima u zemlji u debljim i tanjim naslagama. Između pojedinih naslaga leže slojevi pješčanika ili gline. To najbolje dokazuje kako se kora zemaljska mijenjala, i kako je iza hiljada godina došla negdašnja kora zemaljska sa svojim biljkama duboko u zemlju.

Ugalj se kopa u podzemnim rovovima. Kopanje je uglja u rudarstvu najteže i najopasnije. U rudnike uglja prodire često voda, ili se ruše sami od sebe, pa se rovovi moraju poduprijeti drvenim gredama. Malo se u kojim rudnicima događa toliko nesreća koliko u rudnicima uglja. U njima se razvija i kupi opasni plin, sastavljen od ugljika i vodika, koji se, pomiješan s uzduhom, lako zapali uz velik prasak, stoga se zove praskavi plin.

U rudnicima se ne može raditi bez svjetlosti, stoga se i kod najveće pažnje ipak može dogoditi, da se taj plin zapali. Rudari polaze u rudnik sa sigurnosnim svjetiljkama kod kojih je plamen opkoljen gvozdenom mrežicom, koja priječi, da se plin izvan nje upali. Upale se samo male količine plina unutar mrežice uz slabi prasak, pa to opominje rudare da im prijeti opasnost. Da se u rudniku toga plina ne nakupi mnogo, načini se u rudnicima promaja pomoću uskih okna, koja su provaljena kao kakvi dimnjaci sve do površine zemlje. No uza svu opreznost događaju se često nesreće, a mogu se i čitavi dijelovi rudnika srušiti, i mnogi ljudi poginuti.



U RUDNIKU KAMENOG UGLJA

Ugalj kopaju rudari budacima i trpaju ga u male vagone koje izvoze po tračnicama do izlaza.

III

Po kakvoći se kameni ugalj jedan od drugoga razlikuje. Uglavnom razlikujemo tri vrste kamenoga uglja: mrki ugalj, crni ugalj i antracit.

Mrki ugalj je mrke boje, gori čađavim plamenom uz neugodan miris i ostavlja mnogo pepela.

Crni ugalj gori polagano, daje veliku toplotu, a ostavlja malo pepela.

Antracit je posve crne boje, kovna sjaja, gori gotovo bez plamena, razvija najjaču toplotu, a ostavlja posve malo pepela.

Kod nas ima ponajviše mrkog uglja, ponešto crnog uglja, a antracita nemamo.

Različita i važna upotreba kamenog uglja stavljaju tu rudu uz gvožđe na prvo mjesto. Blagostanje nekih zemalja uvelike ovisi o količini kamenoga uglja. Stoga se i nazivlje ugalj »crnim zlatom«. Dobar kameni ugalj ima sedam puta veću gorivu vrijednost od najboljeg drveta. Bez uglja bio bi pogon mašina ili strojeva veoma težak. Ugalj se upotrebljava za pogon tvorničkih strojeva, lokomotiva, parnih kotlova i za loženje peći u stanovima.

Kameni je ugalj osobito važan za dobivanje rasvjetnog plina, kojim se rasvjetljuju u mnogim gradovima ulice, trgovi i stambene prostorije. Rasvjetni plin ili gas pravi se u plinarama. U gvozdenim se cijevima zažari ugalj bez pristupa uzduha i sada izlazi iz njega gust i nečist plin. Posebnim se načinom plin čisti i sprema u velike kotlove. Odatle se plin odvodi cijevima po gradu da nam svijetli ili da ga upotrijebimo kao gorivo. Iz sastavina koje se iz plina prigodom čišćenja otstranjuju dobivamo katran, različita ulja, masti, boje i dr. Kruti zaostatak u cijevima plinare zove se koks. I koks se upotrebljava kao izvrsno gorivo.

KAKO SE MJERI TOPLOTA

Uđu u školu dva dječaka: jedan jedar i rumen, a drugi suhonjav i blijed.

»Jao, kako je studeno!« protuži suhonjavi.

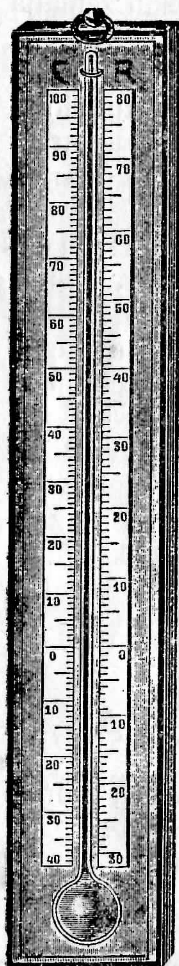
»O kakovoj studeni govoriš!« odgovori mu onaj rumeni. »Ta i suviše je toplo.«

Sad sudite je li u toj školi studeno ili toplo! Bojim se da se nećete složiti kao ni ta dvojica. Kako će se dakle toplota mjeriti?

Toplotu mjerimo spravom koja se zove toplomjer ili termometar.

Razgledajmo tu spravu! Uz drvenu ili kovnu pločicu pričvršćena je tanka staklena cjevčica koja je na donjem kraju proširena u kuglicu, a na vrhu je zatvorena. U njoj je živa, a osim nje nema ništa, pa ni uzduha.

Živa je kovina koja je kod obične toplote u tekućem stanju. Dobiva se iz rude rumenice u kojoj je spojena sa sumporom. Rumenice ima kod nas nešto u Tršću u Gorskom Kotaru i kod Avale kraj Beograda, a mnogo se kopa kod slovenskog gradića Idrije, koji pripada Italiji. Živa je od vode 13½ puta teža. Na uzduhu se pretvara u paru koja je vrlo škodljiva ljudima, životinjama i biljkama. U živi se rastapaju kovine kao: zlato, srebro, bakar itd. Te se rastopine zovu živini amalgami.



TOPLOMJER ILI TERMOMETAR

Budući da je živa vrlo osjetljiva na toplotu, pune njom toplomjere. Tablica, uz koju je cjevčica pričvršćena, razdijeljena je crtama na malene dijelove stepene ili stupnjeve, koji su obilježeni brojevima. Kad je toplije, živa se rasteže i u cijevi pomalo diže, a kad je hladnije, živa se steže i u cjevčici pomalo pada.

Na daščici toplomjera zabilježena je dosta nisko dolje ništica (0), a ozgo pri vrhu brojka 100. Razmak između 0 i 100 podijeljen je crticama na 100 jednakih dijelova ili stupnjeva (°), a takvi su stupnjevi i ispod ništice.

Sigurno ćeš pitati kako se odredi mjesto gdje se ima zabilježiti 0 i mjesto zabilježeno sa 100.

Da uzmemo ma koji toplomjer bez ikakvih stupnjeva i da mu metnemo kuglicu u posudu gdje se led topi, živa bi se stegnula i stajala nepomično na jednoj točki dogod se sav led ne otopi. Ta je točka kod toplomjera zabilježena ništicom, a zove se ledište ili točka smrzavanja vode. Bude li studenije, pada živa još niže.

Da kuglicu toplomjera nadnesemo nad vodu koja ključa ili vrije, živa bi se digla visoko i ostala na jednoj točki. Ta se točka zove vrelište ili točka ključanja vode.

Razmak među ledištem i vrelištem razdijelio je Celzije na 100, a Reomir na 80 jednakih dijelova tj. stupnjeva ili stepena. Obično su na jednoj strani ljestvice stupnjevi Celzijevi, a na drugoj Reomirovi.[1])

Iznad ledišta bilježe se stupnjevi ovako +°, a ispod njega ovako —°. Dakle + 20° R znači 20 stupnjeva Reomirovih iznad ništice, — 7° C znači sedam stupnjeva Celzijevih ispod ništice.

Treba li mjeriti toplotu? Dabome da treba. U sobi ne smije biti pretoplo ni prestudeno. Za zdrava je čovjeka najbolje + 18 do 20° C.

Posebno udešenim malim toplomjerima mjeri se toplota ljudskog tijela, a to je veoma važno, osobito onda kad je čovjek bolestan. Toplomjerom se mjeri i toplota vode za kupanje. I kod mnogih zanata, osobito u tvornicama na strojeve u kojima se loži vatra, treba toplomjer.

Ima toplomjera koji su napunjeni obojadisanim alkoholom namjesto žive koja se na studeni od — 39° C smrzne.

OSVJETLJENJE

Zimska večer. U toploj je sobi prijatno. Oko stola sjede Ljubica i Radovan. Izrađuju svoje zadaće. Majka plete djeci čarape, a otac čita neku knjigu.

Otac skine naočare, protare oči i reče: »Djeco, pokvarićete oči! Naša svjetiljka nekako slabo svijetli.«

»Valjda nema u njoj dosta petroleja«, reče majka, digne se i za čas donese bocu petroleja.

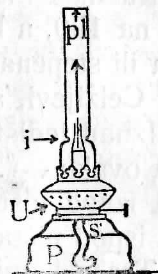
[1]) Znameniti naučenjaci i prirodoslovci Francuz Reomir i Šveđanin Celzije živjeli su u 18 vijeku.

»Oče, zašto je kroz tuljkov stalak provučen ovaj pamučni f i t i l j ili s t i j e n j?« upita Ljubica.

»On dovodi petrolej do plamena. Stijenj imade mnogo šupljinica u koje upija petrolej isto tako kao šupljikasti zid vlagu. Što dulje svjetiljka gori, to je u njoj manje petroleja. Petrolej se na jakoj toplini na vrhu fitilja pretvara u p l i n koji sagorjeva usijanim plamenom, a služi nam za o s v j e t l j e n j e.«

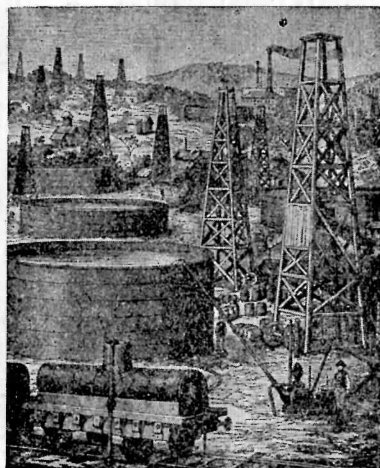
Za vrijeme njihova razgovora majka je napunila svjetiljku petrolejem. Otac upali svijećom stijenj i reče djeci: »Evo vidite, sad smo ugrijali taj petrolej na vrhu stijenja, i on se uslijed toga pretvorio u plin koji gori plamenom.

Rasvjeta je gorenje, a za gorenje treba uzduha. Ugrijani uzduh postaje lakši i odlazi od plamena, a svježi dolazi k plamenu. Oko ovog malog plamena ima mnogo uzduha. Zbog toga se grije sporo i slabo odlazi pa ne ustupi mjesta svježemu uzduhu koji je potreban za gorenje. No pogledajte sada!« reče otac i metne stakleni tuljak na svjetiljku.



PETROLEJSKA SVJETILJKA. P petrolej; S stijenj; U pridolazak uzduha; i izgaranje; pl izlaz plinova

»Sada je plamen jasan jer se uzduh u tuljku brzo ugrije i ode uvis, a na njegovo mjesto ulazi svjež uzduh kroz rupice u tuljkovu stalku.«



IZVORI NAFTE

»Oče, a odakle se dobiva petrolej?« upita Radovan.

»Na nekim mjestima izvire iz zemlje, ili se vadi sisaljkama ili šmrkovima r u d n o (mineralno) u l j e, zvano n a f t a. To je ulje tamno, crvenkaste ili zelenkaste boje i neugodna mirisa. Često je veoma gusto, ali je lakše od vode. Od njega se u posebnim tvornicama prerađuje ili rafinira ovaj petrolej što ga upotrebljavamo. Takav se izvor nafte nalazi kod nas u Bujavici nedaleko od Pakraca, a ima je i u Međimurju i na planini Majevici. Iz nafte dobiva se i b e n z i n, koji je lako upaljiv, pa je potreban veliki oprez kod njegove upotrebe. On se upotrebljava za čišćenje odijela, za loženje različitih strojeva i automobila.«

»Ljudi nijesu oduvijek imali petrolejske svjetiljke. U stara vremena rasvjetljivali su svoje stanove l u č i m a od tesana drva, a poslije jednostavnim u l j e n i m svjetiljkama, te l o j a n i m i v o š t a n i m svijećama. U gradovima se danas više ne služe samo petrolejskim svijetlom, već i rasvjetnim plinom koji dobivaju iz kamenoga uglja, i električnom rasvjetom.«

U RUDNIKU GVOZDENE RUDE

I

Rano ujutro silaze r u d a r i u unutrašnjost zemlje: u r u d n i k ili r u d o k o p. Ponajprije se ulazi u dugi t r i j e m prokopan pod zemljom. Taj trijem vodi daleko pod zemlju i dijeli se ondje na više r o v o v a. Tamno je kao u rogu, ne vidiš prsta pred okom — stoga i nosi svaki rudar žicom opletenu r u d a r s k u s v j e t i l j k u. Da u rovu bude dosta uzduha za disanje, ima gore o k n a koja su provaljena kao dimnjaci sve do površine zemlje. U neke rudnike ulazi se kroz uspravne rovove nalik na bunare. Gore pred ulazom sagrađena je obično zgrada u kojoj se nalaze strojevi koji spuštaju i dižu dizalo.

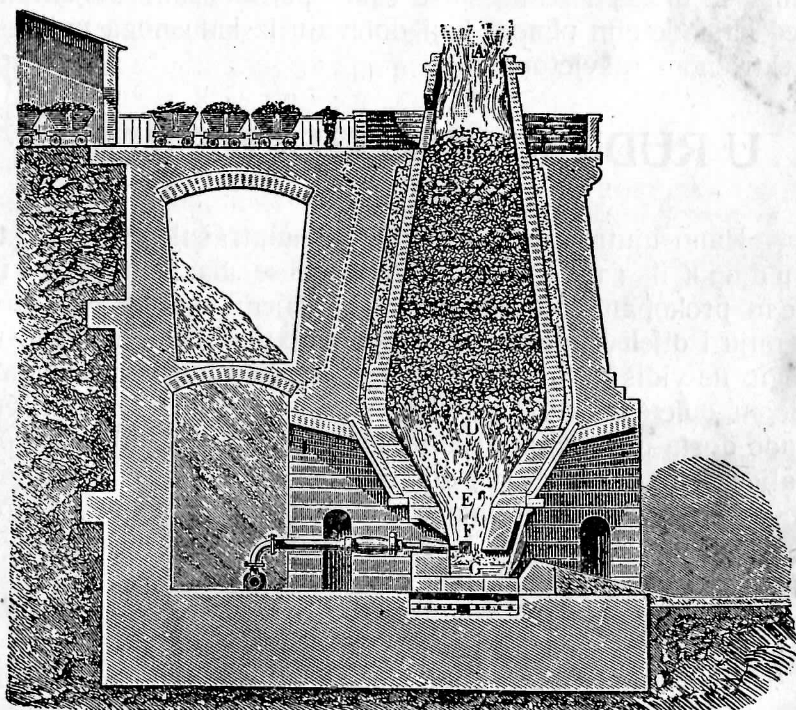
Po stranama uz rovove i nad njima sve je sama g v o z d e n a r u d a.

Neki rudari udaraju budacima i čekićima i lome rudu. Drugi buše rupe u kamen i rudu, postavljaju u nj dinamitne mine i njima lome goleme komade kamena ili rude. Ostali izvoze rudu na kolicima. Mnogi su opet zaposleni oko sisaljke ili šmrka koji otstranjuje nadošlu vodu, ili učvršćuju drvenim gredama svodove novih rovova. U većim rudnicima izvoze rudu konji, a u mnogim strojevi s električnim pogonom.

Posao je rudarski jedan od najtežih, najpogibeljnijih. Rudar nosi neprestano svoju glavu u torbi. Zemlja i kamenje može ga zasuti, voda potopiti, vatra spržiti, plinovi zagušiti, i da ne spominjem drugih muka, nevolja, patnja i nezgoda podzemnoga posla.

II

Mjesto, gdje se tali ruda, zove se talionica ili topionica. Glavni dio talionice je visoka peć. To je velika peć kao kakva kula. Dosiže visinu od 15 do 20 m, dok joj je širina 5 do 10 m. Ta peć ima na vrhu zjalo ili



VISOKA PEĆ U OKOMITOM PREREZU

ždrijelo, a pri dnu otvor, zalijepljen ilovačom. Rudu dovoze u kolicima po tračnicama do ždrijela preko mosta koji vodi s brijega pravo do njega. Tu je nasipaju u visoku peć, i to sve po jedan sloj ili tavan koksa, a po jedan

rude i neke talioničke primjese (vapnenca ili krečnjaka, kremenog pijeska) i tako sve do vrha. Golemi mjehovi provode u visoku peć neprestano usijan uzduh, da bolje gori. Kad se koks u peći razgori, i nastane silna vrućina, onda se ruda počne taliti. Gvožđe se slegne na dno, a po vrhu plivaju drugi sastojci rude, iz koje je izvađeno gvožđe, i koji se zovu troska ili zgura. Troska ili zgura otiče neprestano na posebni otvor na donjem dijelu peći.

Poslije otprilike 6 sati probiju gvozdenom motkom na dnu peći ilovačom začepljenu rupu kroz koju se cijedi rastopljeno gvožđe. To se gvožđe lijeva u kalupe, a zove se sirovo gvožđe.

Sirovo se gvožđe upotrebljava za izrađivanje livene gvozdene robe. Ono ima u sebi mnogo ugljika. Zbog toga je vrlo krhko, pa se ne da kovati, već se od njega liju predmeti koji miruju (peći, ploče za štednjaka, posuđe i slično).

Ako se sirovo gvožđe ponovo tali i preko njega duva uzduh, da veći dio ugljika, koji je u njemu, sagori, dobiva se kovno ili meko gvožđe. Ono sadrži znatno manje ugljika od sirovog gvožđa. Kovno je gvožđe mekano i veoma žilavo. Od njega se kuju i prave najrazličitije stvari.

Izmiješa li se sirovo i kovno gvožđe, i zajedno rastali, nastane treća vrsta gvožđa koja se zove čelik. Čelik se dobiva i tako, da se mekom ili kovkom gvožđu pridodaje određena množina ugljika. Čelik je veoma tvrd, pa se od njega pravi oruđe, oružje i predmeti za rezanje, pilenje, bušenje itd. koji moraju biti veoma tvrdi.

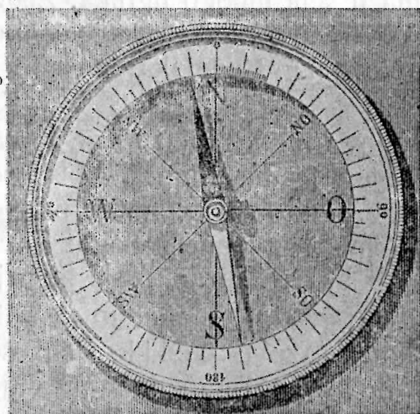
III

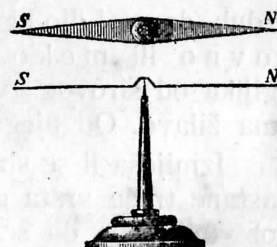
Od svih kovina gvožđe je za čovjeka najvažnije. U kućanstvu i gospodarstvu postalo je gvožđe od neprocjenjive vrijednosti. Gvožđem režemo, cijepamo, šijemo, oremo, kopamo, žanjemo, vršimo itd. Od gvožđa su građene hiljade i hiljade strojeva, željeznice, brodovi, mostovi, zgrade itd. Toliko ima stvari od gvožđa, da ih gotovo ne možemo ni nabrojiti. I u kući i oko kuće, kudgod se obazremo, naći ćemo štošta od gvožđa.

Osim toga ima gvožđe i vrlo veliku važnost u životu biljaka, životinja i samoga čovjeka. Zelena boja bilja i crvena boja životinjske i ljudske krvi potječe od gvožđa. Kad ne bi biljke imale dovoljno gvožđa, one bi propale, a životinje i ljudi bi oboljeli, kad ne bi dobivali u hrani dovoljno gvožđa.

KOMPAS

Rudarima u velikim rudnicima, mornarima na moru, uzduhoplovcima u uzduhu, putnicima u prostranim pustinjama i velikim šumama pokazuje put sprava koju zovemo k o m p a s ili b u s o l a.


BUSOLA ILI KOMPAS



MAGNETNA IGLA

U zatvorenoj kutiji sa staklenim poklopcem postavljena je na šiljastoj osovini plosnata čelična igla koja stoji vodoravno, a može se slobodno kretati u toj ravnini. Ispod igle nalazi se okrugla pločica na kojoj su označene strane svijeta. Okrenemo li kompas na kojugod stranu, igla će se za čas vratiti u onaj položaj u kojem je bila. U tom stalnom položaju leži igla u smjeru od s j e v e r a n a j u g. Da uzmemo isto takvu iglu od običnog čelika, ona bi stajala na šiljku u svakom smjeru kakogod je namjestili. Vidi se dakle da igla u kompasu ima neko osobito svojstvo. O tom se

možemo uvjeriti. Metnemo li tu iglu u željeznu piljevinu, uhvatiće se piljevina po njoj, i to najviše s krajeva, a prema sredini sve manje. Takav čelik koji privlači gvozdene predmete nazivamo m a g n e t o m, pa se stoga i ova igla u kompasu zove m a g n e t n a i g l a. Njezine krajeve nazivamo p o l o v i m a, i to jedan s j e v e r n i m, a drugi j u ž n i m p o l o m. No kako to, da je jedan pol magnetne igle okrenut prema sjeveru, a drugi prema jugu?



ŠTAPIĆ MAGNETA obješen na niti okreće se jednim krajem na sjever, a drugim na jug

Približimo li sjeverni pol jedne igle sjevernome polu druge, ili južni pol jedne južnome polu druge, vidjećemo da ti jednaki polovi bježe jedan od drugoga. Naprotiv kad približimo različite polove, oni će jedan drugoga privući. Ali šta tjera iglu u onaj stalni položaj. Evo što je! I zemlja je jedan veliki magnet sa sjevernim i južnim polom. Sjeverni pol igle obraća se prema sjevernom zemaljskom polu. Sjeverni je, dakle, magnetni pol zemlje na jugu, a južni na sjeveru.

A otkud magneti? Ima u zemlji gvozdena ruda nazvana m a g n e t o v a c. Ona privlači gvožđe. Od nje se mogu praviti umjetni magneti, ali danas se umjetni magneti prave pomoću električne struje.

BAKAR

B a k a r je kovina sjajno crvene boje, koja na uzduhu ponešto potamni. Na vlažnom uzduhu prevuče se bakar zelenom naslagom koju zovemo p a t i n a. Bakra nalazimo u prirodi samorodna (tj. čista), ali ga ponajviše ima u različitim bakrenim rudama iz kojih se proizvodi u talionicama. U našoj državi nalazimo bakrene rudače na više mjesta, a vadi se u velikim količinama kod Bora i Majdanpeka u Moravskoj banovini.

Bakar je mekan, čvrst, žilav i rastegljiv, pa se vrlo dobro kuje. Bakrenim se pločama okivaju lade, a s njime se pokrivaju poneki crkveni krovovi i tornjevi. Bakrene žice služe za provođenje elektricitete. Od bakra se pravi i različito posuđe i kotlovi. Bakreno posuđe je lijepo i trajno, ali se od masna i kisela jela u bakrenoj posudi stvara zelena tvar, koja je žestok otrov. Zato se takvo posuđe kalajiše, to jest presvuče se iznutra slojem k a l a j a ili k o s i t e r a, da kisela ili masna tekućina ne može dopirati do bakra.

Više nego čist bakar upotrebljavaju se kovne smjese ili s l i t i n e bakra i nekih kovina. Kovna smjesa bakra i kositera (ili kalaja) daje slitinu b r o n c u ili t u č, od koje se liju spomenici, zvona, topovi, kolajne, sitni novac i drugi predmeti.

Bakar izmiješan sa c i n k o m daje slitinu koju zovemo ž u t a m j e d ili m e s i n g. Od mjedi se prave kvake na vratima, pipe, vage, utezi, svijećnjaci, trublje, žice za sita i rešeta, te različiti sitni i ukrasni predmeti.

Važan spoj bakra je m o d r a g a l i c a (modri kamen), koja se u vodi rastapa, pa se tom rastopinom i krečem prska list vinove loze i nekih drugih biljka proti bolesti peronospore.

ZLATO

Z l a t o je kovina posebne žute boje i jaka kovnoga sjaja. Veoma je teško, pa je 19³/₁₀ puta teže od iste množine vode. Može se rastezati u tanke listiće i žice. Svoj divan sjaj i boju ne mijenja na uzduhu ni u vodi, a niti u najvećoj vatri. Stoga se i kaže da se čista zlata rđa ne hvata, i da se zlato u vatri kuša. Kako se zlato zbog svoje mekoće troši, to se nikada ne izrađuje čisto. Obično ga miješaju s bakrom ili srebrom ili s obadvije kovine. Takve smjese postaju tvrđe i čvršće, lakše se tale u vatri, premda se nešto teže rastežu. U prirodi nalazi se zlato samorodno (tj. čisto), a dobiva se također iz nekih ruda. Čisto se zlato nalazi u nekim planinama, a nalaizmo ga i u pijesku nekih rijeka kao sitna zrnca. Mnoge naše rijeke (Drava, Lašva, Vrbas, Bosna, Drina, Timok) imaju zlatnog pijeska. U rijeke je zlato dospjelo iz brda i planina kao i pijesak. Iz riječnog pijeska vade se zlatna zrnca ispiranjem. Jednostavnim načinom ispirali su prije zlato pomoću goveđe kože, koja se stavi na dno vode tako, da je dlaka okrenuta gore prema toku vode. Potom se pijesak preko kože pretjeruje, i njega — jer je lak — odnosi voda, a zlatno se zrnje zaustavlja u dlaci.

U Dravi ispiraju zlato pomoću koso položene daske, na kojoj se nalaze zarezi i sitne rupice. Pijesak i voda se s lopatama pretjeruje preko daske. U zarezima i rupicama zaostaju teška zlatna zrnca, dok pijesak odnosi voda u rijeku.

U stijenama uprskano je zlato kao zrnje, listići i žilice obično u kremenu, a i u drugom kamenju. Kopa se zajedno s kamenom, koji valja potom samljeti. Iz tog se praha dobiva zlato na sličan način kao i iz riječnog pijeska. Dobiva se i tako, da se taj prah baca u živu, gdje kamenje ostaje plivajući na površini, a zlato se staloži na dnu posude kad se ispari živa.

Od zlata se kuje novac, izrađuju se različiti uresi i dragocjenosti. Upotrebjava se za pozlaćivanje drugih kovina, i za masu za punjenje šupljih zuba.

SREBRO

I predmeti od s r e b r a drže svoju bjelkastosivu boju i živ sjaj, ali ne onako kao zlato. S vremenom srebro nešto potamni, jer se rado spaja sa sumporom kojega ima ponešto i u uzduhu. Čisto je srebro vrlo mekano rastegljivo i dobro se kuje. Zbog male tvrdoće dodaje se srebru nešto bakra.

U prirodi se nalazi srebro samorodno u komadima ili uraslo kao listići u kamenju. U riječnim naplavinama nema srebra. Najveći dio srebra dobiva se iz nekih ruda (srebrnog i olovnog sjanika i dr.).

Od srebra se izrađuju različite posude, pribor za jelo, kutije za duhan, satovi ,lančići, svijećnjaci i ukrasni predmeti. Srebro služi i za posrebrivanje predmeta iz drugih kovina i za posrebrivanje ogledala.



PROLJEĆE

Nebo je plavo i vedro. Sunce se smješka na zemlju. Snijega je nestalo.

U v r t u se kupi korov, prekopava zemlja, sije cvijeće, povrće i drugi vrtni usjevi. Tamane se puževi, jer žderu lišće povrća. Uništavaju se leptiri kupusari, jer su rasadnici proždrljivih gusjenica. Javiše se gušteri i žabe koje nesmiljeno tamane vrtne štetočinje. Zazujaše pčele.

Na v o ć k a m a se iz tubastih pupoljaka razvijaju cvjetovi, a iz šiljastih lišće.

Na n j i v i sprema orač zemlju za sijanje zobi, raži, pšenice, kukuruza, repe i drugih poljskih usjeva. Nad oračem kruži ševa koja pjevajući veselu pjesmu traži brazdu gdje će saviti svoje gnijezdo. Vratiše nam se i ptice selice.

Na l i v a d i se pojavljuje po koji humak korisne krtice. Zelene su travke oživjele.

R j e č i c a žubori. Treba okretati vodenački kamen i donositi ribama i racima hranu. Treba ljudima prati rublje, a sparne dane osvježiti.

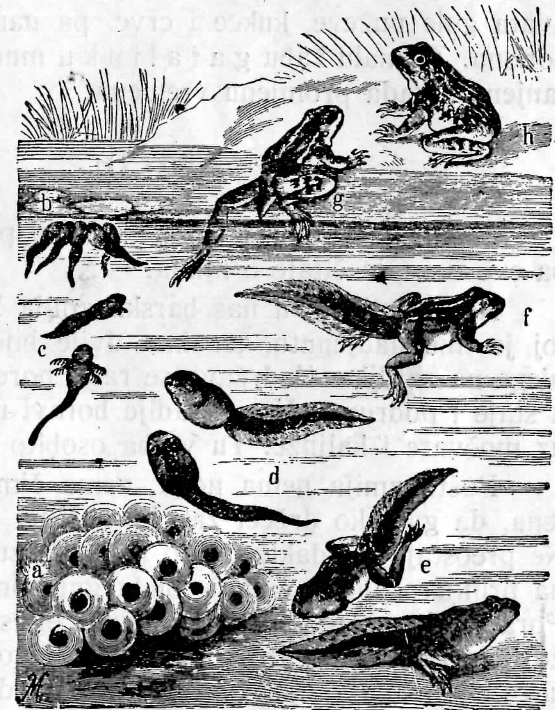
U b a r i i j e z e r u, između trske i rogoza, oblijeću kukci, komarci, gmižu zmije i plaze pijavice. Žabe, prestrašeno skaču i skrivaju se od ljutih neprijatelja: rode i čaplje.

U š u m i, gdje ispod prošlogodišnjega lišća viri šumsko cvijeće, ptice neprekidno cvrkuću.

Nitko neće da mu život prođe uzalud. Svi žele da budu korisni u radu i životu koji ih čeka.

KOD BARE

U predvečerje proljetnoga dana nadaleko se čulo kreketanje z e l e n i h ž a b a sa bare pored livade. Iako njihovo kreketanje nije baš ljupko, ipak ih rado slušamo, jer su vjesnici proljeća. Žabu je teško opaziti, jer je zelena kao trava. Malo je, istina, prošarana uzduž leđa sa tri svijetle pruge i više crnih mrlja, no i to je slabo odaje njezinim neprijateljima: rodi, čaplji i zmijama. Ona se vidi samo onda kad poskoči za kakvom muhom ili komarcem. Nije ni čudo, da dobro skače. Ima dugačke i jake stražnje noge, a kratke prednje. Kad opazi žrtvu, otvori svoja rascijepljena usta, izbaci ljepljiv jezik, koji je sprijeda prirastao, i već je progutala muhu. Da pridrži i proguta veći plijen, na primjer puža ili ribicu, ima u gornjoj čeljusti i na nepcu šiljaste zubiće. Izvrsno pliva i roni, ali mora glavom često napolje da uhvati uzduha. Za plivanje joj služe stražnje noge na kojima je pet prstića spojeno p l i v a ć o m k o ž i c o m. Na kratkim prednjim nogama ima četiri prsta bez plivaće kožice. Vode ne pije, nego je prima kroz sluzavu kožu. Iako joj tijelo nije ničim zaštićeno, nije joj hladno ni u studenoj vodi.



PREOBRAZBA ŽABE:
a grudica jaja; b, c, d mladi punoglavci; e, f, g stariji stepeni razvoja; h posve razvijena žaba

Žabe, zmije, gušteri, ribe i još neke druge životinje nemaju krv toplu, kao ljudi i sisavci ili ptice, pa im ni hladna voda ne može nauditi. Toplota njihove krvi je nestalna sad toplija, sad hladnija i ovisi o tome, gdje životinja prebiva.

Iz ž a b l j i h j a j a, koje se drže zajedno te izgledaju kao sluzava krpa, izlegu se na sunčanoj toplini za četrnaest dana mali stvorovi koji su slični ribicama, a jer imaju krupnu glavu, zovu ih p u n o g l a v c i. Iz glave im sa svake strane vire resaste krpe, š k r g e, na koje mala životinjica diše. Za dva tri mjeseca odpane im rep, narastu noge i razviju se pluća, i tek onda postanu žabe. Pred zimu se žabe zavuku u toplo blato ili mulj, te tu prespavaju zimu.

Osim zelene žabe nalazimo u vrtovima, šumama, po poljima i svuda gdje ima vlage, ž a b u k r a s t a v u ili g u b a v i c u. Ona se noću izvlači iz svoga skrovišta i hvata gole puževe, kukce i crve, pa nam je stoga veoma korisna. Za malu žabu g a t a l i n k u mnogi drže da kreketanjem pogađa promjenu vremena.

ZMIJE

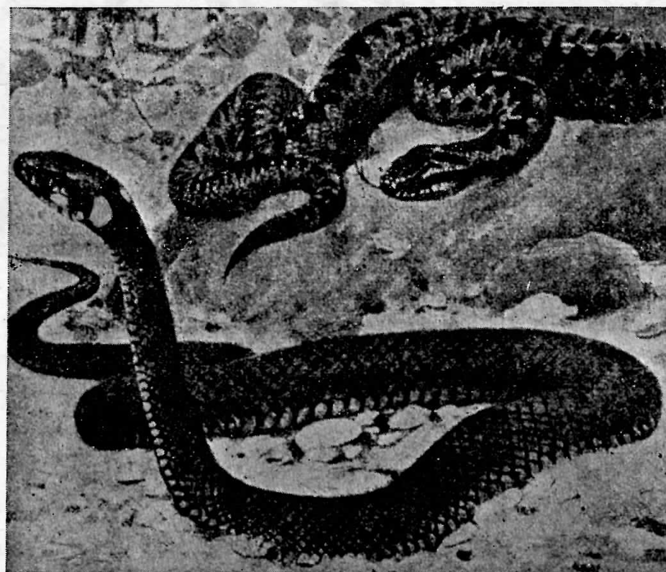
Znam, da se pored bare i u šumi plašite od z m i j a, pa evo vam da čitate o njima.

Najobičnija je u nas barska zmija b j e l o u š k a. To joj je ime nadjenuto, jer ima dvije bijele polumjesečaste pjege na zatiljku. Zadržava se rado pored kuća, pa ulazi i u staje i podrume. No najradije boravi u vlažnim šumama uz močvare i kaljuže. Tu vreba osobito na žabe.

Pošto zmija nema nogu, nema čim ni prihvatiti plijena, da ga tako držeći zakolje zubima i kida na komade. Ne preostaje joj dakle drugo nego da zubima samo ščepa, na primjer žabu, pa da je onda guta onako živu i čitavu. Poradi takva posla mogu se njene čeljusti jako razvaliti, a ždrijelo raširiti, da kroza nj prolaze životinje mnogo deblje negoli je sama zmija. U tome gutanju dobro joj pomaže i obilna slina i natrag povinuti zubi. Za ribom ide bjelouška u vodu, gdje vješto pliva. Nje se ne trebamo bojati, jer nam ne može nauditi.

Manja je od bjelouške otrovna zmija r i đ o v k a. Najlakše je poznamo po šareno nareskanom vesku što ide od zatiljka do kraja repa, pa i po pjezi na tjemenu koja je nalik na krst.

Na riđovku možemo naići posvuda u šumi i izvan nje, ali najčešće u niskom grmlju ili po stijenama gdje sunce dobro grije. Danju se tu sunča, a noću izlazi na plijen. I ona guta čitavog miša kao i bjelouška, ali ga prije zakolje i usmrti o t r o v n i m z u b i m a. Dva su takva kao igle ši-

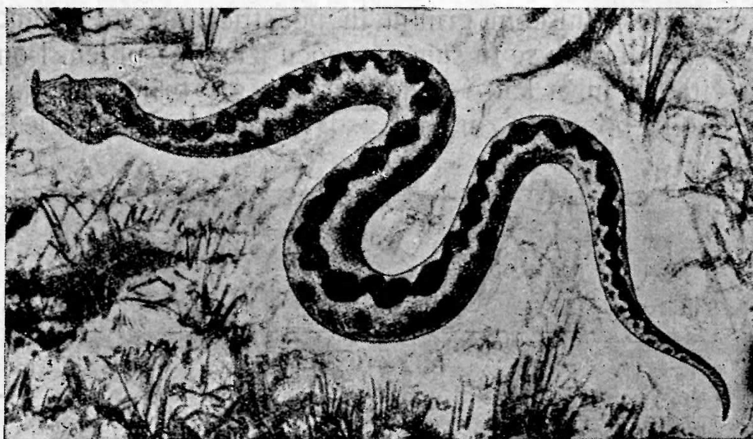


BJELOUŠKA (dolje); **RIĐOVKA** (gore) 1/3 nar. vel.

ljasta zuba u gornjoj čeljusti. Posred zuba vodi fina cijev do otrovnih žlijezda. Kad zmija ujede, poteče iz tih žlijezda kroz cjevaste zube otrov u ranu. Od njega miš odmah ugine. Da nema otrovnih zuba, riđovka bi poginula od gladi, jer nema snage da plijen ščepa i savlada.

Osim miševa davi riđovka žabe i guštere. Obzirom na hranu ne čini ona štete, nego je korisna. Ljudi je ipak progone, jer je i njima opasna. Od njena ujeda može čovjek oboljeti, pa i umrijeti. Kad otrovnica zmija ujede, treba od-

mah ujedeno mjesto podvezati. Ranu treba isisati, jer zmijin otrov u zdravim ustima ne škodi, ili je zažgati i isjeći, pa zatim isprati oštrim lugom. No u svakom slučaju treba što prije zvati liječnika.

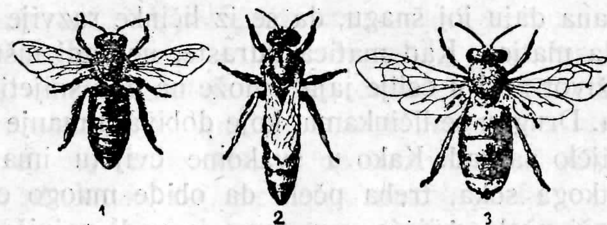


POSKOK (u naravi dugačak 85 cm).

Po krševitim i kamenitim krajevima živi vrlo otrovna zmija poskok, a poznajemo je po tome, što na gubici ima šiljasti roščić.

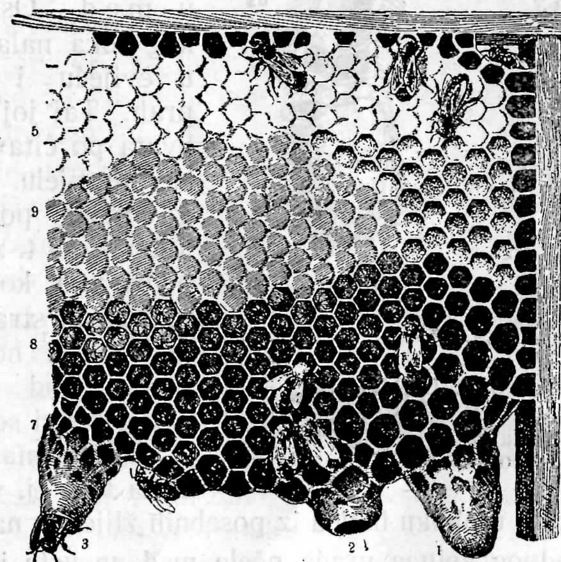
PČELE

Hiljade pčela živi u jednoj košnici zajedno sa svojom maticom ili vladaricom. Bez nje ne mogu živjeti, jer im je ona zajednička majka, ona jedina leže jaja u male šesterokutne ćelije sagrađene iz voska. Iz tih se jaja izlegu za nekoliko dana bijele, slijepe i sitne ličinke bez nogu. Te ličinke brzo rastu i presvlače se osam puta. Za to ih vrijeme hrane pčele »pčelinjim hljebom«, tj. mješavinom meda, vode i cvjetnog praha. Kad odrastu, zatvore ih pčele u ćelije gdje se preobraze u pčelu. Uz maticu živi u košnici 500 do 2000 mužjaka koji se zovu trutovi. Oni žive samo neko vrijeme, a onda ih pčele usmrte. Snaga košnice su radilice kojih ima 20 do 50 hiljada. One



PČELA RADILICA (1) u naravi velika 15 milimetara; 2) matica vel. 19 mm; 3) trut velik 17 mm).

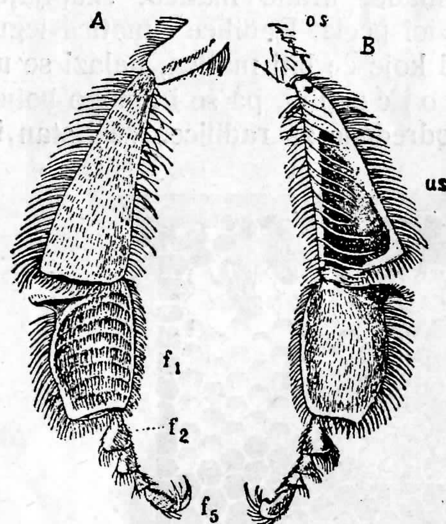
vrše sve poslove: hrane mlade, hrane maticu, skupljaju med i drže red u toj državici pčela. Radilice i matica legu se iz istih jaja. Ličinka, od koje će biti matica, nalazi se u većoj ćeliji, t. z. matičnoj ćeliji, pa se i mnogo bolje hrani od ličinaka koje su određene za radilice. Veći stan i



SAĆE PČELE

koje grade odozgo prema dolje, 1—3 matične ćelije, 2 se tek gradi, u 1 je još ličinka matice, a iz 3 izlazi mlada matica. S desna kod 4 su veće ćelije, u kojima se othranjuju trutovi. S lijeva kod 7 i 8 su obične ćelije, u kojima se razvijaju radilice. U najdonjim ćelijama su jaja, a prema gore se vide sve veće ličinke. Kod 9 su ličinke zakukuljene i zatvorene poklopčićem od voska. Iz najgornjih ćelija su pčele već izašle, pa je kod 5 u njih spremljen med i zatvoren voštanim poklopčićem, a kod 6 je spremljen cvjetni prah.

dobra hrana daju joj snagu, da se iz ličinke razvije veća i jača pčela matica. Kad matica odraste, ne radi ništa, već cio svoj život nosi u ćelije jaja i može na dan snijeti tri hiljade jaja. Drugim se ličinkama, koje dobivaju manje hrane, razvija tijelo za rad. Kako u svakome cvijetu ima samo malo slatkoga soka, treba pčela da obiđe mnogo cvijeća. Leteći traži pčela cvijeće, a u tome je vodi najviše dobar njuh. Na čelu ima pčela dva oka i tri okašca, ali njima ne vidi daleko. Kad dođe do cvijeta, zakači se pandžama i siše sok. Cvjetni sok dolazi u pčelinja usta, a otud ide u medni želudac ili m e d l j a n i k gdje se od nekih njenih izlučina pretvara u m e d. Osim slatkog soka nalazi pčela u cvijeću i cvjetni prah. Taj joj se prah hvata po čitavom dlakavom tijelu. Najviše ga može ponijeti u udubinama t. zv. k o r p i c a m a, koje su na spoljašnoj strani gnjata zadnjih nogu. Od meda i od cvjetnog praha pravi se u utrobi pčelinoj masna žućkasta tvar tj. v o s a k. On se izlučuje u obliku listića iz posebnih žlijezda na trbuhu.



ZADNJA NOGA U RADILICE
A s unutrašnje i B sa spoljašne strane f_1—f_5 stopalni članci, f_1 četkica, us gnjat, os bedro

Iz mednog želuca vraća pčela med na usta i sprema ga u ćelije sagrađene iz voska, a pojede ga samo toliko koliko joj treba za hranu.

Od neprijatelja brani se pčela ž a l c e m što ga ima na zatku. Iz njega zabode u kožu dvije nazubljene iglice, koje ubodom ostanu u rani, iščupaju pčeli iz utrobe čitav žalac, te ona uslijed toga ugine.

Koliko su god pčele jake za borbu i za poslove u košnici, za hranjenje matice i mladih pčela, to se ipak radilice u ljetno vrijeme, kad je mnogo cvijeća i paše, od silnoga rada brzo izmore i uginu za 5 do 6 nedjelja. Matica, koju radilice paze i hrane, živi tri do četiri godine. Ako matica nestane, propada i roj, jer nema mladih pčela.

Često se događa, da je toliko mladih, da košnica postane pretijesna. Onda nastane r o j e n j e. Čim pčele radilice opaze da će biti rojenje, odmah se počnu brinuti za drugu maticu. Zato neke ličinke bolje hrane, da svaki roj ima svoju maticu.

Ponajprije se iseli iz košnice jedan dio pčela sa s t a r o m m a t i c o m i traži drugi stan. Mlada matica s drugim dijelom pčela ostaje u košnici. Ako je još u košnici mnogo pčela, izađe i drugi roj, a katkada i treći roj.

Među pčelama vlada uvijek uzoran red. U košnici ima pčela do 50 000, pa ipak tu svako zna svoj posao. Jedne grade saće od voska, druge hrane mlade pčele, a treće se brinu za maticu itd.

Pčele se brinu i za zimu. Tako nalazimo ujesen mnogo više meda u košnicama nego što pčele preko zime trebaju. Zato i držimo pčele, jer ono viška, što pčelama ne treba, dobiva gospodar pčela.

Ali ima jedna još mnogo veća korist od pčela. Pčela leti uvijek oko jedne vrste biljaka dok cvjeta. Tijelo pčele je posuto dlačicama, pa se na te dlačice hvata cvjetni prah. Kako pčela leti s jednoga cvijeta na drugi, tako p r e n o s i i cvjetni prah. A baš to daje cvijetu snagu, da se r a z v i j e u p l o d. Da nije toga, mnogo voćaka i biljaka ne bi imalo ploda, ili bi ga bilo vrlo malo.

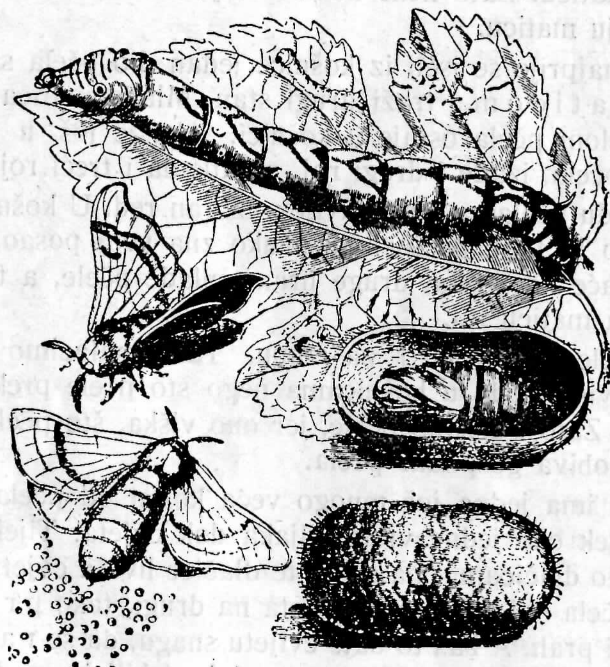
Kad navali zima, skupe se pčele u košnici u grozd. Matica je u sredini toga grozda. Pčele, koje su na krajevima grozda, najbliže su medu. One dodaju med onima u grozdu. Svaka zadrži sebi samo onoliko koliko joj treba da se prehrani. Najviše meda dobiva matica i pčele oko nje. Ako je malo meda, uginu najprije one s krajeva, a najkasnije matica.

SVILENA BUBA

Jednoga dana pokaže baka djeci otvorenu kutijicu i reče: »Tko će pogoditi što je ovo?«

Djeca ispružiše vratove i pogledaše u kutiju. »To je sjeme od maka«, uzviknu Ljubica. »To su jaja od s v i l e n e b u b e«, reče Radovan.

Poslije dva tri dana pozove baka djecu i pokaže im kutiju. U njoj su gmizale sitne g u s j e n i c e.



SVILENA BUBA

lijevo mužjak; dolje ženka nosi jaja; na listu duda: gusjenice, a desno zapredak čitav i otvoren.

»Idite«, reče im baka, »donesite šaku lišća sa b i j e l o g a d u d a.«

Djeca doniješe. Ljubica iskida listiće na sitne komadiće i pospe poklopac kutije. Male gusjenice izmilješe na lišće i zagrizoše. Počeše brzo rasti i postadoše sve proždrljivije. Jednoga dana uzviknu Ljubica: »Jao, jedna je gusjenica uginula!«

»To je samo njena košuljica«, utješi je baka, »presvukla je tu tamnu pa obukla svjetliju.«

Gusjenice su rasle. Iz kutije su prešle na sto, sa stola se raširile po policama koje su bile za njih spremljene. Djeca su vidjela kako su naglo rasle i u to se vrijeme četiri puta presvukle. Što su više rasle, sve su više jele. Svaki su im dan nastirali tri puta novo lišće.

Gusjenice su napokon prestale jesti i zavukle se među spremljene slamčice. Tu su se omotale bijelom s v i l e n o m paučinom, da zaštićene iznutra otkaju z a p r e d a k. U sobi se osjećao neki čudan miris, i čulo se neko pucketanje. Zapredak je bivao sve manje proziran dok nije sasvim sakrio čudnoga zidara koji se žazidao u svojoj kući.

»Odakle njima svila da ispredu zapretke?« upita Ljubica.

»Gusjenice imaju na donjoj usni ž l i j e z d e koje izlučuju s v i l e n o p r e d i v o za zapredak«, odgovori joj baka.

Uto je baka poskidala sve zapretke i prostrla ih na suncu, samo ih je nekoliko stavila. Jednoga dana saspe one, koje je držala na suncu, u kotao u kojem je bila vrela voda.

»Bako, šta to radiš? One će uginuti u vrućoj vodi«, reče Ljubica.

»One su uginule još na suncu«, reče baka. »Moramo ih metnuti u vrelu vodu, jer drukčije ne bi dobili svilu. Ja nijesam sve zapretke poparila, već sam nekoliko ostavila. U njima će se kukuljice pretvoriti u leptire i izletjeti iz zapretka.

Ljubica je pažljivo gledala kako baka iz vruće vode s mnogo zapredaka izvlači tanke niti koje su se sve pod njezinim prstima zavile u jednu žicu.

»Kako gusjenica«, nastavi baka, »iz žlijezda izlučuje svilenu nit, tako će leptir ispustiti neki ljuti sok koji će progristi svileni zapredak i izletjeti napolje.«

»A odakle su nam došle svilene bube?« pitao je Radovan.

»Došle su nam iz Azije«, reče baka, »iz Kitaja i Indije. U Kitaju se gojila svilena buba još dvije hiljade godina prije Hrista. Kitajci su izrađivali svilene tkanine i izvozili ih u strane zemlje. Svila se tada vrlo skupo plaćala: težina svile — težinom zlata. Ta im je trgovina donosila velike prihode. Kitajci su krili od stranaca kako se njeguje svilena buba i smrću kažnjavali svakoga tko bi pokušao da iznese u drugu zemlju jaja svilene bube. Tek u šestom vijeku po Hr. prenijela su dva redovnika u Carigrad jaja svilene bube. Poslužili su se lukavstvom. Provrtali su svoje štapove kroz sredinu i u njih su sakrili jaja. U Evropi nije bilo bijeloga duda, već su ih morali hraniti crnim, i zato svila nije bila fina, tek poslije gotovo hiljadu godina prenesen je bijeli dud iz Kitaja u Evropu.«

Poslije nekoliko nedjelja zovne baka jednoga dana djecu da nešto vide. Na velikom poklopcu kutije stajalo je dvadesetak bijelih i žutih zapredaka. Svi su oni bili s jedne strane probušeni i kao izgorjeli.

Konac je bio izgrižen i iz toga se ne može izvući cijela nit. Oko praznih zapredaka miljeli su čudni debeli l e p t i r i s malim krilima koja su samo malo bila išarana mrkom bojom.

Baka reče da leptiri neće ništa jesti. Za nekoliko dana svaka ženka snijela po nekoliko stotina jaja, a tada su svi leptiri uginuli. Baka je jaja spremila na suho i hladno mjesto da ih čuva do drugog proljeća.

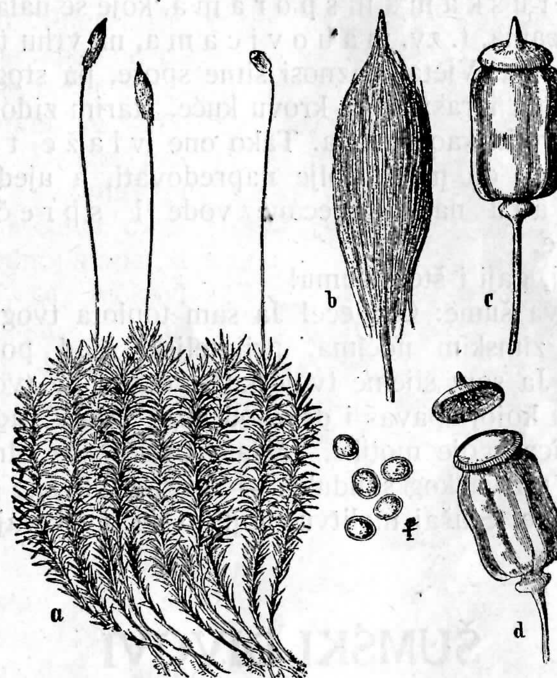
VAŽNOST ŠUMA

Mi znamo da nam š u m a daje drva za građu i ogrjev. Da nema naših šuma, kako bi gradili stanove i pokućstvo? Čime bi se za studena vremena grijali?

No od šume imamo i druge koristi. Šume utječu i na t o p l o t u u z d u h a. Sunce obasjava šumu i grije joj vrhove. Ugrijan je uzduh lakši od neugrijana, pa zato ne pada na tle, nego se diže uvis iznad stabala. Zato je u šumi ljeti mnogo hladnije nego izvan nje. Ali i kraj šuma je ljeti

mnogo ugodnije, jer iz njih jutrom piri hladni vjetrić i blaži vrućinu.

Šume č i s t e u z d u h koji dišemo. Drveću je šumskom, kao i svima drugim biljkama, potreban ugljični dvokis koji ljudi i životinje izdišu, i kojim se uzduh kvari. Taj je ugljični dvokis potreban biljkama da mogu u lišću pripravljati hranu koju korijenjem sišu iz zemlje. Kod toga ispuštaju biljke na lišće kisik bez kojega ne mogu da žive ni ljudi ni životinje.



VLASAK (mahovina) a neplodne i plodne stabljike; b mahovica s kapicom; c bez kapice; d sa skinutim poklopcem i f spore (sve povećano)

No šume r a z b i j a j u i ž e s t i n u v j e t r a. Kako nas u polju od jaka vjetra zaklanja grm, tako i šuma čuva polja i livade od žestokih vjetrova. Bure i oluje nanose ljudima često veliku štetu. Tek njive uz šume pošteđene su obično od nasrtaja vjetra.

Šume nam h r a n e v r e l a i p o t o k e. Vodene kapljice kiše i snijega upija zemlja. Jedan dio te vode upija

korijenje biljaka, a drugi dio probija u zemlju. Tu se voda skuplja i teče, dok na zgodnom mjestu ne izlazi kao izvor.

Kad kiša pada na golu i strmu zemlju, tada teče b u j i c a niz brda, dere brijeg i nosi sa sobom sve našto naiđe. Od nje nabujaju potoci i rijeke i počine silnu štetu. Gdje su brda zasađena šumom, tamo su krajevi sačuvani od čestih poplava. Šumsko je tlo zaraslo gustom i sitnom m a h o v i n o m. To su biljčice koje ne listaju i ne cvjetaju, kao ni gljive, pa i nemaju pravoga sjemena. Razmnožavaju se sitnim t r u s k a m a ili s p o r a m a, koje se nalaze u malim čahuricama, t. zv. m a h o v i c a m a, na vrhu tankih crvenih stapčica. Vjetar raznosi sitne spore, pa stoga mahovina može da izraste i na krovu kuće, starim zidovima itd. One drže vodu kao spužva. Tako one v l a ž e t l o i pomažu drveću da može bolje napredovati, a ujedno z a u s t a v l j a j u naglo otjecane vode i s p r e č a v a j u p o p l a v e.

Čuvaj, gaji i štedi šumu!

Molitva šume: Čovječe! Ja sam toplota tvog ognjišta u hladnim zimskim noćima, prijateljski hlad po ljetnom suncu. — Ja sam sljeme tvoje kuće, daska na tvom stolu, postelja na kojoj spavaš i drvo od koga gradiš lađe. — Ja sam držalica tvoje motike, vrata tvoga obora, drvo tvoje kolijevke i mrtvačkog sanduka. — Ja sam hljebac dobrote i cvijet ljepote. Slušaj molitvu moju: »Ne uništavaj me!«

ŠUMSKI DIVOVI

U nekim krajevima naše domovine prekrile su šume nepregledne prostore. Najviša, najdeblja i najkrošnatija drveta su: gorostasni h r a s t i visoka i ponosna b u k v a.

H r a s t uzraste u visinu i do četrdeset metara. Stablo mu bude i do dva metra debelo, a može doživjeti starost od tisuću godina. Pa i oni hrastovi, koji uginu, mogu još dugo stajati i odoljevati vremenu, jer je hrastovina tvrdo drvo.

Po starosti i tvrdoći hrast je uvijek bio znak snage i moći.

Stablo mu se širi svake godine, pa mu je stoga tamna i debela kora sva ispucana. Krošnja mu je snažna i razgranjena, pa je često samo jedna grana kao debelo i krošnjato stablo. Kako je hrast visok i širok, lako bi ga vjetar srušio, da nema jakoga korijenja kojim seže duboko u zemlju.

Hrast lista i cvjeta u mjesecu svibnju. Lišće mu je duguljasto i na rubu izverugano, a drži se kratkom peteljkom čvrsto grančice.

Hrast ima d v i j e v r s t e c v j e t o v a. Jedni su duguljaste, žutozelene mace od rijetko poredanih cvjetića u kojima su samo prašnici. Druge pak cvjetove sačinjavaju po tri do četiri cvjetića na jednoj stapci, a u njima su tučkovi bez prašnika.



HRAST a grana s cvjetovima (umanj.) b prašnički cvijet (poveć.); c tučkov cvijet (povećan); d grana s plodovima; e plod

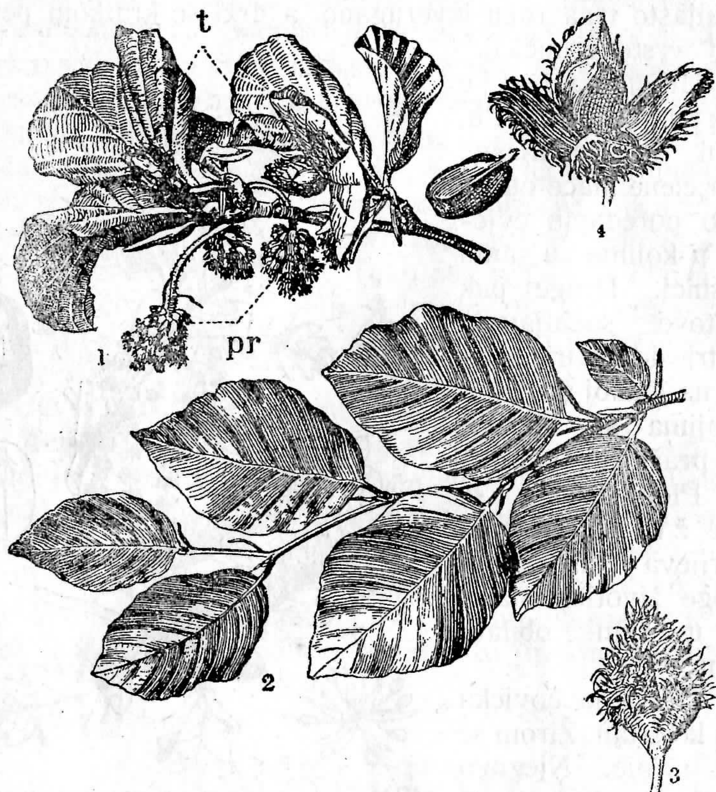
Plod hrasta se zove ž i r. Kad u jesen dozrijeva žir, tada mnoge životinje nalaze u šumi obilatu hranu.

Hrast je čovjeku vrlo koristan. Žirom se goje svinje. Njegovo se tvrdo drvo upotrebljava za gorivo i građu. Od njega se prave željeznički pragovi, brodovi, pokućstvo, dužice za bačve i mnoge druge stvari. Iz hrastove se kore dobiva t r i j e s l o v i n a ili t a n i n koju upotrebljavaju za strojenje koža.

Uz hrast uzdiže se visoko i lijepo drvo b u k v a. Kora joj je na deblu bjelkasta i glatka. Krošnja joj je okrugla i gusta. Stoga je u bukviku debela hladovina zbog koje ne

može tu uspijevati ni grmlje ni cvijeće kao po drugim šumama.

I bukva lista i cvjeta u mjesecu svibnju. Lišće je duguljasto i gotovo cijela okrajka. Cvjetova ima na bukvi d v i j e v r s t e. Jedni su složeni od cvjetića skuplje-

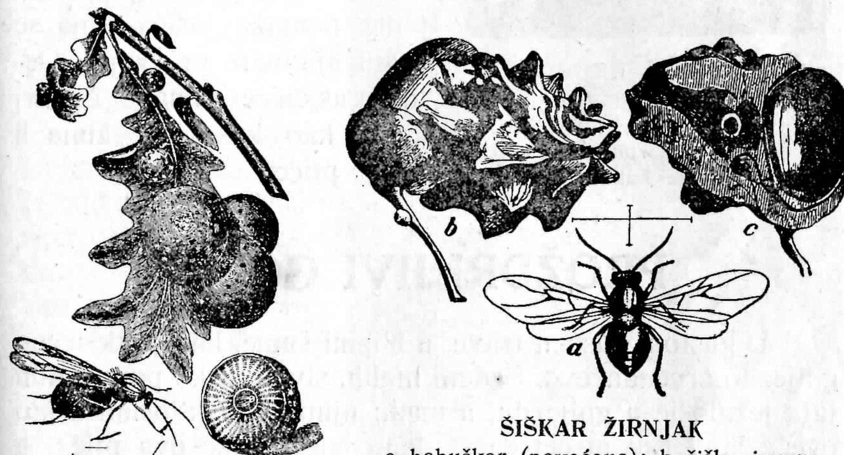


BUKVA 1 grančica sa cvjetovima, *pr* prašnički, *t* tučkovi cvjetovi; *2* grana s potpuno razvijenim listovima; 3 zatvoren i 4 otvoren plod

nih u kitice, a u njima su sami prašnici. Drugi su pak cvjetovi složeni od dva tri cvjetića u kojima je tučak. Od tih se razvije plod. Bukvin plod zove se b u k v i c a ili b u k o v i ž i r. To je posebni plod u ovojku koji ima po sebi mekane bodlje. I bukvicom se hrane svinje. Bukovo drvo se upotrebljava za građu, pokućstvo, a najviše za ogrjev.

NEPOZVANI GOSTI

Kad sjedneš u hladovinu sjenata hrasta, zazujaće i oblijetati oko tebe nekakve mušice, koje se razlikuju od muhe kućne. Kućna muha ima samo dva krila, a ova mala o s a, koja se zove b a b u š k a r l i s n i, ima četiri. Ta osica ima na kraju tijela kratku lijegalicu, kojom ubode hrastov list, i u tu rupicu snese sićušno jaje. Iz jaja se izleže larva ili ličinka. Sok hrastova lišća navali na ono mjesto, i tu se razviju okrugle b a b u š k e, iz kojih izađe babuškar koji se razvio u čahurici.



BABUŠKAR LISNI

ŠIŠKAR ŽIRNJAK
a babuškar (povećano); b šiška izvana
c u prerezu

Babuškaru lisnom je veoma sličan š i š k a r ž i r n j a k. To je osa koja nosi jaja u mladi žir. Žir tada nabrekne i oko njega se razvije naborana š i š k a.

Babuške i šiške upotrebljavaju se u bojadisarstvu, za učinjanje kože te pravljenje lijekova i mastila.

Našim šumama veliki je neprijatelj h r u š t. On brsti lišće, a njegove g r č i c e, koje žive pod zemljom tri do četiri godine, jedu korijenje zeljastog bilja i korjen-



PREOBRAZBA HRUŠTA
na lišću se drži mužjak; po tlu hoda ženka; ispod nje su u zemlji jaja, pa sitne i veće grčice te kukuljica

čiće stabala. Te se grčice pretvore u kukuljicu, a za neka dva mjeseca, obično pod jesen, razvije se hrušt. Ali on ne izlazi iz zemlje tako dugo dok drveće ne prolista. Kad ih se mnogo pojavi, obrste sve drveće. Mužjaci za kratko vrijeme uginu, a ženke se uvuku u zemlju. Tu snesu 60—70 jaja i uginu. Toga velikog štetočinju našega drveća treba što više ubijati. Mnogo nam u tome pomaže krtica koja se hrani njihovim grčicama. Ostale gusjenice tamane čuvari šuma kao kukavica, žuna i druge ptice.

PROŽDRLJIVI GOST

U gustom busenu trave, u blizini šume, bilo je skriveno gnijezdo crvendaćevo. Sedam malih, sivih, mrko poprskanih jaja ležalo je u gnijezdu, a među njima bilo je osmo nešto oveće jaje. Nakon četrnaest dana izlegoše se dva ptića, a drugih dana ostali. Oni zijevahu svojim kljunčićima za hranom. Stari je mužjak izlijetao često i donosio u kljunu kukce i crve da nahrani mlade. Ženka je ležala još na posljednjem jajetu.

Dva dana kasnije izađe iz jajeta i posljednje ptiče. Imalo je kukast kljun i savijene prste s kratkim oštrim čapcima. Dva su prsta stajala naprijed, a dva natrag. Crvendać ima ravan kljun, tri mu prsta stoje naprijed, a jedan natrag. To je dakle bila k u k a v i c a.

Mali crvendaći imađahu već perje na krilima, a oči su im bile otvorene. Kukavičić bijaše gološav i slijep.

Nakon nekoliko dana ležala su ispod gnijezda dva mlada mrtva. Istisnuo ih je kukavičić; bilo mu je malo mjesta u gnijezdu.

Kukavičić je brzo rastao. Crvendaći ga neprestano hranili, a on je držao jednako otvoren kljunić. Nakon par dana bio je kukavičić sam u gnijezdu. Svi mali crvendaći bili su mrtvi na zemlji; sve ih je on izbacio.



KUKAVICA 2 Grmuša crnoglavka; 3 Carić; 4 Pastirica; 5 Grmuša plavka; 6 Crvendać s gnijezdom i jajima u njihovoj sredini kukavičje jaje

Stari se zabavljaju samo time kako će zasititi toga proždrljivog tuđinca. Hranili su ga 5—6 nedjelja, iako je on bio tolik, da je sam ispunio gnijezdo. To je bilo smiješno. On, skoro veći od drozda, a crvendać — kao vrabac! Pa ipak on dopušta da ga se hrani.

Napokon je kukavičić odletio. Stari su crvendaći dulje vremena oblijetali gnijezda. Sigurno su tražili svoga hranjenika — proždrljivog gosta.

Pa zašto ne savija kukavica svoga gnijezda i zašto ne othranjuje svoje mlade?

Kukavice se hrane gusjenicama na kojima ima malo mesa, a mnogo debelih dlaka, i stoga im je želudac tako velik, da im u tijelu ima mjesta samo za jedno jaje, a svako jaje treba osam dana, dok se razvije.

Kad bi kukavica čekala da sva jaja iznese, i da tek onda na njima sjedi, prva bi se jaja pokvarila čekajući na posljednje. Da se to ne dogodi, stavlja kukavica svako svoje jaje u gnijezdo koje ptičice da joj ga ona izleže i othrani.

DIJETE I JEKA

Jednom se Radovan igrao na livadi blizu šume. Dođe mu nešto, ne zna ni sam zašto, pa iz svega glasa povika: »Hej!« Odmah zatim začuje kao da mu netko iz šume odgovara: »Hej!« On pomisli: zacijelo je u šumi kakvo dijete koje hoće da mu se naruga, pa viknu: »Tko si ti?«

»Tko si ti?« odazva mu se iz šume. To ga razljuti pa povika oštro neznancu različne pogrde. Ali sve je te pogrde odmah dobivao natrag. Već je htio da ode u šumu pa da s tom prkosicom drukčije razračuna, ali kako se već sumrak hvatao, nije smio u šumu. Tako ljutit dođe kući pa se potuži majci kako ga je netko iz šume grdio. Mati se odmah sjetila šta je to bilo. Nije htjela da se smije, već Radovana lijepo pouči: »Ti si, sine, sam sebe grdio. Da si što lijepo u šumu vikao, dobio bi to isto natrag. Što si čuo iz šume, bile su tvoje riječi. Slušaj! Kad povikneš ili udariš po kakvom predmetu, zatrepti taj predmet. Od toga treptaja zatalasa se najbliži sloj uzduha. To se talasanje prenosi dalje dok zatalasani uzduh ne dođe do uha, i tada čujemo zvuk.

Kaži tati da te povede jednom u lov. Na polju stani oko 340 metara daleko od njega. Kad tata ispali pušku, vidjećeš odmah dim, ali tutanj ćeš čuti istom poslije jedne sekunde. Zvučnom talasu treba jedna sekunda dok dođe od puške do tebe. U jednoj sekundi prevali zvuk 340 metara. Na širokoj poljani tvoj se zvuk rasprostire sve dalje dok se ne stiša. No ti si stajao pokraj šume. Kad si viknuo, tvoji zvučni talasi udarili su u šumu ili, ako je kraj tebe bio brijeg, o brijeg. Pošto nijesu mogli dalje, odbili su se natrag, kao što se odbija lopta od zida i talasi od obale. Zato si čuo još jedanput svoju viku. Takav odbijeni zvuk zove se j e k a.«

KAKVO ĆE BITI VRIJEME?

Po nekim znacima kod životinja možemo nagađati kakvo će biti vrijeme.

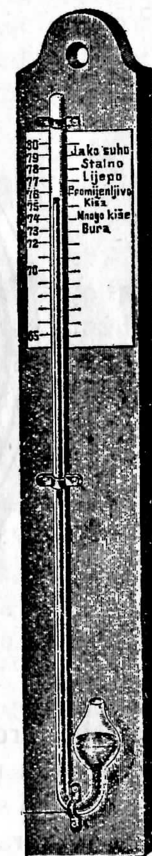
P r i j e k i š e zadržavaju se mušice, komarci, obadi i muhe nisko kod zemlje i bodu; pčele izlijeću pažljivo i ne lete daleko; mravi vuku kukuljice u mravinjak; pojavljuju se goli puževi, a žabe krekeću i po danu. Kokoši se valjaju po prašini; pijetlovi kukurijeću u neobično vrijeme, guske i patke biju krilima, golubovi čiste perje, vrapci se kupe u jata po zemlji i neprestano cvrkuću. Ribe skaču iz vode. Ovce neće da pasu, koze traže zaklona, magarci njaču, stoka okreće njušku prema vjetru, a psi leže i izgledaju kao tužni.

P r e d l i j e p o s e v r i j e m e mušice i komarci dižu u vis, gatalinke skaču na šipražje, laste lete visoko.

No ti znaci nijesu baš sigurni. Mogu nas često prevariti. Ima sprava koja nam sigurnije naviješta kakvo će biti vrijeme, a to je t l a k o m j e r ili b a r o m e t a r. To je oko 80 cm visoka staklena cijev pričvršćena na daščicu. Ozgo je cijev zatvorena, a dolje je zavinuta i svršava se otvorenom staklenom jabukom. U cijevi je živa koja se može micati, jer u cijevi nema uzduha! Na gornjem kraju daščice označeni su milimetri i brojke. Te nam brojke pokazuju koliko se živa digla i pala.

Kad se živa diže, onda će vjerojatno vrijeme biti lijepo, a kad živa pada, onda se sprema kiša i bura.

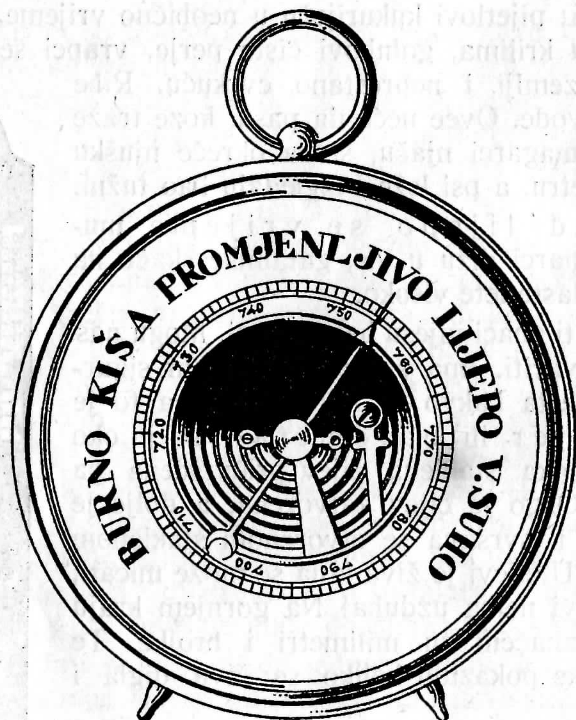
Kad u uzduhu ima vodenih para, lakši je, pa slabije pritiskuje na sve stvari na zemlji, pa i na živu, i ona pada. Kad je u uzduhu mnogo vodenih para, tad će biti kiše. Kad je pak uzduh suh, postaje teži i tlači jače na živu koja se uslijed toga diže. Biće dakle lijepo vrijeme.



TLAKOMJER ILI BAROMETAR

No dogodi se, da i tlakomjer kojiput zataji u kazivanju vremena. Sigurnije nam ta sprava pokazuje koliko je brdo visoko, ili koliko se visoko uzdigne uzduhoplovac.

Što idemo više, to je uzduh rjeđi, i njegov je tlak slabiji. Tako na svakih 10 m uspona pada živa u tlakomjeru za 1 mm. Po padanju žive možemo ustanoviti kolika



ANEROID-BAROMETAR

je visina brda ili uspon aeroplana. Ove dugačke tlakomjere zamjenjuju nam dobro tlakomjeri s kazaljkom koji su nalik na uru. To su kovne kutije iz kojih je isisan uzduh. Ako tlak uzduha naraste, poklopac se utisne, a čim tlak padne vraća se poklopac u prijašnji položaj. To je gibanje u vezi s kazaljkom koja se diže i pada uslijed pritiska uzduha na kutiju. Takvi se tlakomjeri zovu *aneroidi*.

DUGA

Kad se poslije kiše sunce pomoli, često se na protivnoj strani sunca opaža divno obojeni pojas, tj. *duga*.

A šta je duga i kako nastaje? Duga je prirodni pojav. Postanak duge mogli bi razjasniti ovako: Ako uzmemo čašu vode pa je stavimo na bijelu hartiju i to postavimo na sunčano mjesto, opazićemo na hartiji uz čašu luk od više boja. A kako je nastao taj luk? Sunčane se zrake ulazeći i izlazeći iz vode lome i rastavljaju u sedam boja: crvenu, narančastu, žutu, zelenu, modru, tamnomodru i ljubičastu. Na sličan način postaje i duga. Kad sunčane zrake prolaze kroz kišne kapi one se u njima lome i rastave u sedam boja, koje se odrazuju na suprotnoj strani odakle dolaze sunčane zrake.

AEROPLANI I AUTOMOBIL

I

U 18 vijeku živjeli su u Francuskoj braća Mongolfje. Oni su kušali da umjetno načine kišne oblake. Upalili su različne otpatke vune, hartije i slame, a dim hvatali u laku papirnatu vreću. Papirnata se vreća od dima i ugrijanog uzduha nadula i uzdigla u uzduh. Kad se topao uzduh u papirnatoj vreći (*balonu*) ohladio, pao je na zemlju, a njihovi sugrađani razniješe posvuda vijest o »čudnom balonu braće Mongolfje«.

Kasnije su pokušali neki naučenjaci puniti balone *vodikom*, a to je plin lakši od uzduha. No plovidba je bila uvijek nesigurna. Mnogi i mnogi platiše svoju smjelost glavom.

U novije doba su baloni poprimili duguljasti oblik te su načinjeni od gumirane pamučne tkanine i aluminija. Imadu *motore* za kretanje i *kormila* za upravljanje.

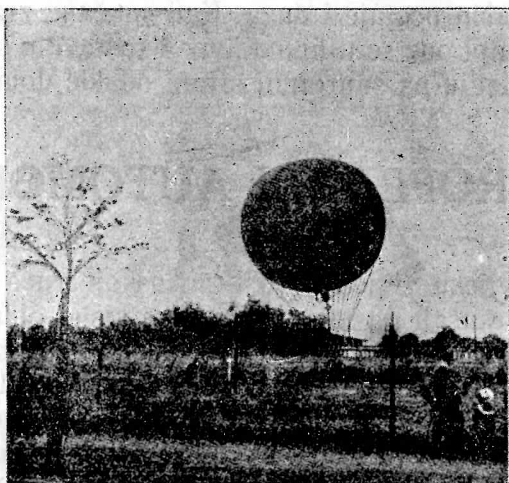
II

Danas su baloni veoma potisnuti od *aeroplana*.

Sigurno ste po jakom vjetru već opazili da vas vjetar hoće da odnese; on vas *gura*. Taj pritisak ili tlak opaža

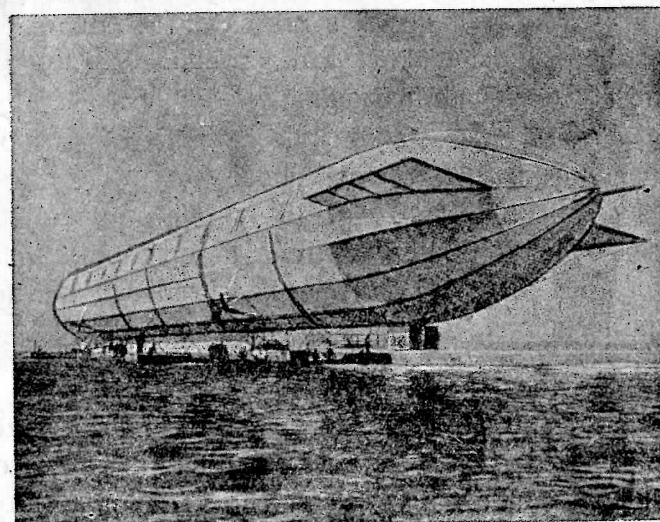
se samo onda kad se kreće uzduh, ili što je isto, ako se mi krećemo, a uzduh miruje. Tlak djeluje svagda na površinu koja se kreće, a zbog toga tlaka diže se i ona vaša igračka »z m a j«.

Površina zmaja je malo nagnuta, da je uzduh može bolje potiskivati, a užetom vučete zmaj naprijed da se postigne i uzdrži brzina prema uzduhu. Tlak vjetra i užeta sastavljaju se u jednu novu silu koja djeluje prema gore, i zove se u z g o n. Na tome se osniva i dizanje aeroplana.



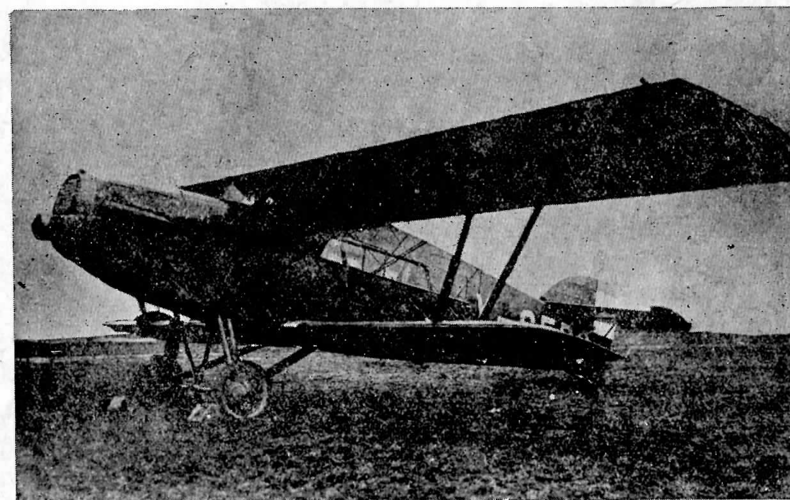
BALON

Što je kod »zmaja« ona nagnuta površina, to su aeroplanu nagnuta krila. Kad se pomoću kormila dovede aeroplan u takav položaj, da mu krila nijesu više dosta nagnuta, smanji se sila uzgona, i aeroplan se počne spuštati. Neki aeroplani imaju dvostruka krila da budu čvršća. Na prednjoj strani aeroplana vidjeli ste nešto što se silnom brzinom okreće. To je poluga, a zove se p r o p e l e r. On nadomješta uže na »zmaju«. On prodire kroz uzduh slično kao vijak kroz drvo. Propeler treba nečim stalno okretati, kao što i dječak mora vući uže »zmaja«. I što je »zmaju« dje-



UPRAVLJIVI ZRAKOPLOV

čakova snaga, to je aeroplanu snaga motora koji kreće propeler. Za pokretanje aeroplana upotrebljava se najčešće b e n z i n s k i m o t o r. Da aeroplan postigne veliki uzgon i potrebnu brzinu, potreban mu je zalet po zemlji, pa su zato



PUTNIČKI AEROPLAN

potrebni točkovi na kojima se kreće. Da se smanji udar o zemlju, nije osovina točkova kruto spojena sa samim aeroplanom, već elastičnim vezovima.

Hidroplan je letilo koje se zalijeće na površini vode, pa umjesto točkova ima čamce.

Da se aeroplan može dizati i kretati po volji pilota (tako se zove čovjek koji upravlja aeroplanom), ima kormilo koje radi slično kao kormilo kod broda, a smješteno je na kraju aeroplana.

III

Za brzo putovanje po izgrađenim cestama i putovima i za brzi prevoz robe služe automobili. To su kola sa točkovima od gume koja je ispunjena uzduhom. Automobil se pokreće benzinskim motorom kao i aeroplan. Benzinski motori su strojevi ili mašine u kojima eksplodira benzin zapaljen električnom iskrom ili varnicom. Plinovi koji nastaju eksplozijom benzina guraju klip ili čep u cilindru kao i para kod parne mašine ili parnog stroja. Veliki automobili koji služe za prevoz većeg broja ljudi zovu se autobusi.



LJETO

Vrućina je sve veća. Cvijeće, usjevi, svaka travčica u polju i na livadi željkuje kišu. Lišće se poklopilo, cvijeće uvelo, a trava klonula. No uto se skupe tmurni oblaci i zagrmi... zasijeva... i blaga kiša napoji žedno drveće i biljke. Sve iznova oživi i poraste!

Na livadi jače i ljepše buja zelena trava, i šareni se cvijeće. Kudgod se okreneš, lete leptiri, kukci i pčele. Po travi skaču skakavci, a uz vodu lete komarci. Evo već su uranili marljivi kosci, a bujno će šareno cvijeće i trava za čas popadati na zemlju. Djevojke i dječaci će je vilama prevrtati, spremati u plastove i odvesti kući za zimsku poslasticu stoci.

Marljiva domaćica okopava i plijevi vrt, pobire grašak i drugo rano povrće.

U voćnjaku se crvene trešnje i višnje, a skoro će i kajsije biti zrele.

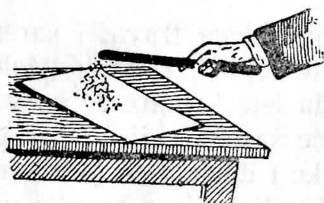
Ljepota je poći poljem! Dok marni kopači okopavaju i ogrću kukuruz, tihi povjetarac talasa žitno polje. Klasovi puni zdrava i jedra zrnja čas se sagiblju, a čas se dižu. Čuje se cvrkut ševe i drugih poljskih ptica. Biće u tom polju još življe kad u nj zađu žetelice i pjesmom oglase širom polja zadovoljstvo i radost nad dobrim i rodnim plodom svoje muke i rada.

A š u m a i p l a n i n a? Sva je u najbujnijem zelenilu, u svoj je snazi svojoj! Sve se tu pokrenulo. Zadješ li u šumu, sigurno će ti presjeći put mladi i prestrašeni zec. Slušaćeš kuckanje djetlića po kori drveća i gledati zabavu živahne vjeverice koja preskakuje s grane na granu uz zviždukžutokljunog i garavog kosa. Kudgod pogledaš, sve ti govori: život, život!

GROM I GROMOBRAN

I

Za sparnih ljetnih dana može biti gdjekada i o l u j e. Tada bude s i j e v a n j a i g r m l j a v i n e. A što je sijevanje i grmljavina i kako nastaju? Sijevanje nastane kad golema iskra preleti iz oblaka u oblak. Odmah se čuje i prasak koji nazivamo grmljavinom. Ako ta velika iskra preleti iz oblaka na zemlju, tad velimo, da je udario g r o m. A šta je grom?



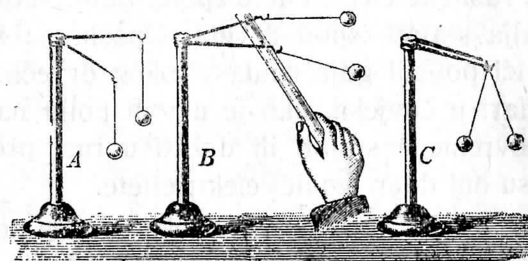
Posve malu takvu iskru možemo izvaditi iz s t a k l e n e š i p k e. Ako šipku nataremo svilenom krpom te joj približimo zglob od prsta, osjetićemo da je u prst skočila iskrica koja se može i vidjeti u mraku. Takvu pojavu opazićemo ako taremo vunenom krpom š i p k u pečatnog v o s k a, smole, sumpora, jantara ili ćilibara.[1])

Približimo li natrtu staklenu šipku ili pečatni vosak sitnim komadićima hartije, oni će svi poskočiti na nj, ali će i spasti s nje. Ima dakle u natrtom staklu ili vosku neka sila koja komadiće hartije privlači i odbija. Ta se sila zove e l e k t r i c i t e t a, a može se probuditi ne samo u staklu ili vosku, već i u svakoj drugoj stvari.

[1]) Stari su Grci već kojih 600 god. prije Hristova rođenja opazili da se u natrtom jantaru javlja neka sila koja privlači laka tijela. Jantar se grčki zove e l e k t r o n, pa odatle i dolazi naziv e l e k t r i c i t e t a ili e l e k t r i c i t e t.

Istina, iglu za pletenje možemo trljati veoma dugo, pa nam neće pokazati nikakvu elektricitetu. To je zato, što elektriciteta s kovine odmah prelazi u ruku, a staklo ili smola dulje u sebi zadrže elektricitetu. Stoga kažemo da su vlaga, zemlja, čovječje i životinjsko tijelo i kovine d o b r i v o d i č i, a staklo, smola, vuna, krzno, svila itd. l o š i v o d i č i elektricitete.

Ne moramo neku stvar baš trljati da postane električna. Dosta je da o svilenoj niti obješenu kuglicu bazgove (zovine) srčike taknemo natrtim staklenim prutom, pa će i ta kuglica privući i odbiti komadiće hartije. Tako udešenu kuglicu nazivamo e l e k t r i č n i m n j i h a l o m. U ku-



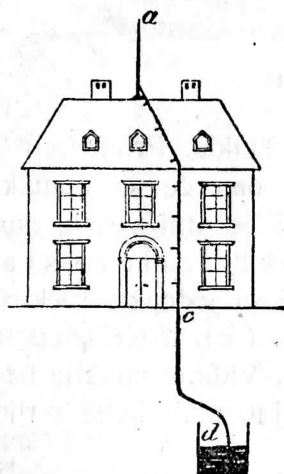
ELEKTRIČNO NJIHALO

glicu njihala prešla je elektriciteta iz stakla. Približimo li sad toj kuglici natrti stakleni prut, ona će se odmaknuti od njega; a približimo joj natrti pečatni vosak, ona će poteći k njemu. Vidi se dakle da e l e k t r i c i t e t a s t a k l a i e l e k t r i c i t e t a v o s k a nijesu jednake. Elektricitetu stakla zovemo p o z i t i v n o m (+), a elektricitetu voska zovemo n e g a t i v n o m (—). Vidimo nadalje i to da se jednake elektricitete o d b i j a j u, a različite p r i v l a č e.

U svakom tijelu ima i pozitivne i negativne elektricitete. Trenjem se one rastavljaju. Kad se približe, one se spajaju. Kod spajanja dvaju protivnih elektriciteta opaža se iskra i čuje se prasak.

III

I grom nastaje od spajanja pozitivne i negativne elektricitete. Oblaci se kreću i razvijaju elektricitetu. Jedan je oblak pun, recimo, pozitivne elektricitete. Ta elektriciteta privuče negativnu elektricitetu iz drugog oblaka, pa se kraj toga vidi bljesak, i čuje grmljavina. Ako je oblak, koji je pun elektricitete, blizu zemlje, nastojaće elektriciteta iz oblaka da se spoji s onom iz zemlje, i to putem visokih predmeta: stabla, tornja, dimnjaka itd. Sastave li se te dvije elektricitete, preskoči iz oblaka ona strašna iskra, a u isto vrijeme čuje se prasak koji mi nazivamo grom. Grom obično udara u visoko drveće ili kuće, jer oni služe kao most, kojim se dvije različne elektricitete spoje. Zato, kad je grmljavina, ne valja stajati ispod drveta. Opasno je za vrijeme grmljavine ići poljem gdje nema visokog drveća, jer može grom da udari u čovjeka, ako je u tom polju najviši. Nije dobro za nevremena stajati ili držati u ruci predmete od kovine, jer su oni dobri vodiči elektricitete.



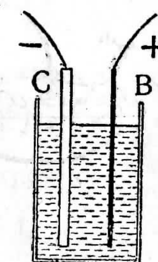
GROMOBRAN
a gvozdena motka
c i d vod

Na visoke zgrade stavljaju se g r o m o b r a n i koji brane od groma. To je gvozdena motka spojena žicom koja vodi u zemlju. Kad se oblak pun elektricitete približi zgradi na kojoj je gromobran, izazove u zemlji elektricitetu koja odlazi kroz žicu u motku i odavle struji u uzduh. Tako ponajviše i ne dođe do toga da se protivne elektricitete jedna iz oblaka, a druga sa zemlje — silom spoje, to jest da grom udari. No ako i udari grom, udariće u gromobran, jer mu je njegov vrh najbliži, a žica odvede elektricitetu u zemlju.

TELEGRAF, TELEFON I ELEKTRIČNO ZVONCE

I

Ljudi su elektricitetu upotrebili u različne korisne svrhe. Pronašli su da se od različnih kovina (na pr. bakra, cinka), koje se metnu u neke kiseline (na pr. sumpornu kiselinu) stvara elektriciteta uslijed trošenja tih kovina, te da žicom, koja spaja te kovine, s t r u j i ta elektriciteta. Posuđe s različnim kiselinama i kovinama, kojima se tako dobije elektriciteta, zovu se e l e k t r i č n i č l a n c i ili e l e m e n t i. Nadalje ljudi opaziše da kovno gvožđe, omotano žicom kojom teče struja iz članaka, postaje m a g n e t i č n o tako dugo dok žicama struji elektriciteta. Takvo se kovno gvožđe, koje postaje elektricitetom magnetično, zove e l e k t r o m a g n e t. Na temelju elektromagneta stvoriše ljudi aparat koji se zove b r z o j a v ili t e l e g r a f[1]).



ELEKTRIČNI ČLANAK ILI ELEMENT

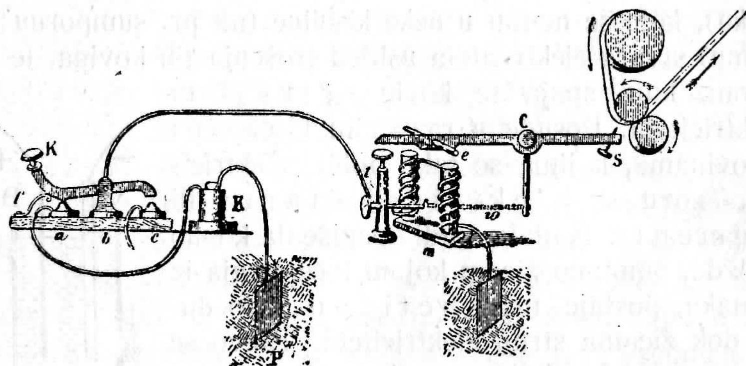
Vidjeli ste uz ceste i željezničku prugu stupove s rastegnutim žicama. Po njima struji elektriciteta i raznosi vijesti širom svijeta. Žice nijesu pričvršćene za sam stup, jer bi struja kroz njih otišla u zemlju. One su pričvršćene uz porculanske čašice koje ne daju struji da se izgubi u zemlju, a zovu se i z o l a t o r i.

U svakoj poštanskoj ili željezničkoj stanici ima dva stroja: jednim se š a l j u, a drugim se p r i m a j u vijesti. Aparat kojim se šalje nazvaćemo t i p k a l o. On je spojen s električnim člancima od kojih dolazi elektriciteta. Čim pritisnemo polugu na tome stroju, spoji se s elektricitetom koja velikom brzinom odlazi žicama do stanice u koju se javlja. Tamo je aparat koji prima vijest.

On ima elektromagnet nad kojim je gvozdena k o t v i-

[1]) Telegraf dolazi od grčkog i znači »daleko pisati«.

ca (pločica). Kotvica je pričvršćena na poluzi, koja ima na drugom kraju pričvršćeno pero. Kad je električna struja iz tipkala po žici stigla u aparat za primanje, elektromagnet je postao magnetičan i privukao kotvicu, a na drugom kraju poluge ostavilo je pero trag na hartiji koja se odmata od koluta. Prekine li se spoj, nestaće magnetične sile



BRZOJAV ili TELEGRAF

u elektromagnetu koji će pustiti kotvicu i pero će prestati pisati. Znakovi za telegraf su točke i crte prema tome kako dugo je spojena struja s aparatom. Točke i crte zamjenjuju slova, brojke i sve druge znakove[1]), a poštari i željezničari iz njih čitaju javljene vijesti te ih prepisane dostave odmah onome kome su poslane.

II

Na temelju elektromagneta načinjen je i aparat koji se zove telefon[2]).

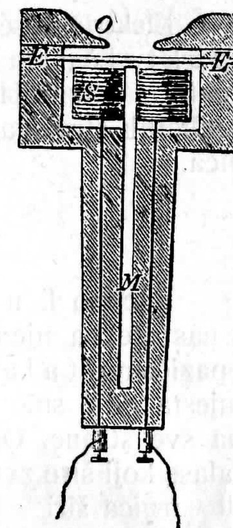
Telefon ima slušalicu za slušanje i otvor na koji se govori.

U aparatu je čelični magnet. Na jednom kraju toga magneta je omotana bakrena žica. Krajevi te žice spojeni

[1]) Tako na pr.: a = -—, b = —---, c = —-—-, d = —--. e = -, 1 = -————, 2 = --——— itd.

[2]) Telefon dolazi od grčkog i znači »daleko zvuči«.

su sa žicom koja vodi k drugoj stanici gdje se nalazi sličan aparat. Pred omotanim krajem magneta pričvršćena je uz rub pločica od gvozdenog lima. Uslijed govora titra ta pločica. Titranjem se budi u žici omotanoj oko magneta elektriciteta. Električna struja teče u aparat one stanice kamo govorimo, pa djeluje, da i tamo pločica titra kao i naša. Kad onaj, kome govorimo, metne slušalicu na uho, čuje to titranje pločice kao glas koji je posve jednak našemu. Da se može govoriti na velike daljine, spajaju telefon posebnom, t. zv. mikrofonom,[1]) koji glas pojačava.



TELEFON

III

Na mnogim kućama u gradu vidimo kod ulaznih vratiju dugme od kojega vode u kuću žice. Ako dugme pritisnemo, zazvonjeće u kući zvonce koje se nalazi obično u drvenoj kutijici obješeno na zidu iznad vratiju, ili na drugom prikladnom mjestu. Ta se čitava naprava zove električno zvonce. Drvena kutijica je u vezi sa električnim člancima. Pritiskom na dugme stane teći električna struja žicama i pretvara potkovasto gvožđe, koje se nalazi u drvenoj kutijici, u elektromagnet. Uz elektromagnet je gvozdena poluga koja ima na kraju kuglicu ili batić. Elektromagnet privuče polugu, a batić udari u zvonce. Udaranjem batića o zvonce prekida se strujanje elektricitete i poluga se vraća u pređašnji položaj. Čim je poluga u pređašnjem položaju, strujanje započinje ponovo, a elektromagnet privuče polugu. Tim neprestanim prekidanjem struje udara batić velikom brzinom o zvonce, i mi čujemo neprekidnu zvonjavu dok god pritiskujemo dugme.

[1]) Mikrofon dolazi od grčkog i znači »malo zvuči«.

Električna se struja može stvarati i pomoću strojeva u električnim centralama. Struju iz električnih centrala upotrebljavamo za električnu rasvjetu, tjeranje različitih strojeva, električnih tramvaja i električnih željeznica.

RADIO

Bacimo li u mirnu vodu kamen, uznemiriće se voda, i nastaće na njenoj površini udubljenja i ispupčenja, tj. opazićemo talase ili valove. Ti će se talasi širiti od mjesta gdje smo ubacili kamen po površini vode naokolo na sve strane. Osim talasa ili valova na vodi poznajemo talase koji šire zvuk u uzduhu, a i svijetlo. I električna iskra ili varnica širi električne talase ili valove silnom brzinom na sve strane kroz slojeve uzduha. Takvi električni talasi ili valovi prolaze nesmetano kroz sve predmete, kroz ljude, životinje, drveće, kuće, brda itd. kao kroz uzduh. Čovjek ih ne može zapaziti, ali je uspjelo iznaći osjetljivu spravu koja osjeća i najneznatnije valove ili talase. Takve se sprave upotrebljavaju kod radio telegrafije i radio telefona. Takva sprava se sastoji obično od jedne ili više staklenih cijevi sličnih električnoj sijalici ili žarulji. U cijevi se nalazi tanka žica, metalna pločica i rešetke u obliku zavojnice. Krajevi žice vezani su sa električnim člancima ili strujom iz centrale. Za radio telegrafiju i za radio aparate potrebne su dvije stanice providjene takvim spravama: stanica koja stvara i šalje električne valove i stanica koja ih prima. Obje su stanice providjene bakrenim žicama koje su razapete jednim krajem u uzduhu, a drugim su krajem spojene sa zemljom. Takve se žice nazivaju antene. Tako uredjenim spravama za odašiljanje električnih talasa mogu se vrlo daleko slati električni talasi. Naidju li talasi na spravu sličnu onoj iz koje su izašli, ući će kroz razapete žice unutra, i tu će ih onda osjetiti ona cijev što smo je prije spomenuli. U toj će spravi zatitrati metalna pločica isto onako kao ona kojom se električni talasi šalju. Pomoću potrebnih sprava primaju se takvi znakovi kod radio telegrafije, a naročitim mikrofonima i zvučnicima prenose i pojačavaju se zvukovi, tj. ljudski govor, pjevanje, glazba itd. Radiotelegrafija i radiotelefonija se danas mnogo upotrebljava, a njihova će zadaća u budućnosti biti mnogo veća.

MORE

I

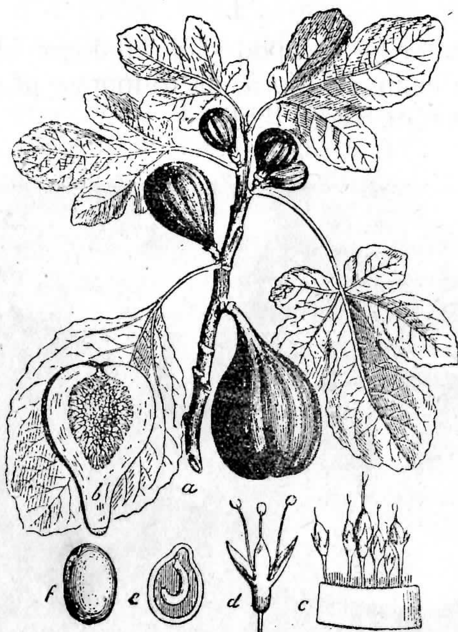
U primorju je podneblje mnogo blaže nego u krajevima udaljenim od mora, pa to mnogo utječe na razvitak bilja i na način života ljudi.



More je za tihih dana mirno kao ulje, a modro kao nebeski svod nad njim. More nije uvijek tako mirno. Može se ono uzburkati, da je strašno pogledati. More tada vrije, pjeni se i bjesni, a valovi se dižu u velike visine i razbijaju se o krševite hridine. Teško je jadnom mornaru ili ribaru, ako ga takvo vrijeme zadesi na pučini.

Nad pučinom lijeću galebovi koji se strelovito spuštaju k moru da uhvate koju ribu.

Iz pučine uz obalu dižu se visoke kamenite stijene koje su ponajviše gole. Krševito tlo obraslo je na mnogim mjestima grmovima r u ž m a r i n a. To je ona mirisava biljka kojom se kod nas kite svatovi. Ružmarin cvate rano u proljeće modrim cvijetom koji je sličan cvijetu livadne kadulje. Od kožnatog lišća grmovitog ružmarina pravi se u l j e koje vanredno miriše, a upotrebljava se ponajviše u ljekarnama.



SMOKVA
a grana s plodovima; b plod uzduž razrezan; c tučkovi i d prašnički cvijet; e sjemenka razrezana; f sjemenka izvana

Po nekim se plodnim obroncima pružaju sve do blizu mora rodni vinogradi.

Kao što se kod nas po vinogradima sade breskve, tako se u primorju uzgaja s m o k v a, jer ona može uspijevati samo tamo gdje je blago i toplo podneblje. Otkineš li grančicu, cijedi se iz nje bijeli mliječni sok koji se lijepi za prste. Cvijet joj je sitan i sakriven u mesnatom zelenom cvjetištu. Iz tih cvjetišta razvijaju se mekani plodovi puni sitnih zrna.

Smokva se bere kad je sušno vrijeme, da se ne bi ukiselila. Pobrani se plodovi splošte i suše na suncu. Poslije se u kutijama ili nanizane u vijencu šalju u trgovine.

Uz vinograde vidimo po primorju često čitave šumice m a s l i n a. Maslinu bi lako zamijenio s bijelom vrbom, jer je maslina na nju vrlo nalik lišćem i krošnjom. Grane su joj dugačke, a lišće šiljasto, na licu zeleno, a na naličju bjelkasto. Lišće joj ne otpada u jesen, pa je maslina i zimi zelena. Cvjeta u junu bijelim cvjetovima. Iz tih se cvjetova razvijaju plodovi koji dozore kasno u jesen te narastu kao šljive. Od potpuno zrelih pravi se ulje. Melju se u mlinovima i cijedi iz njih ulje, koje se upotrebljava za hranu, a lošije vrste za gorivo i pravljenje sapuna.



MASLINA
Grana s cvjetovima (poveć.); grana s plodovima; plod poprijeko razrezan s košticom

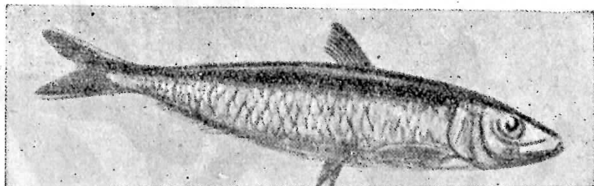
Uz smokvu i maslinu uspijeva u južnim dijelovima primorja i južno voće koje svi dobro poznajemo, a to su l i m u n, n a r a n č a i r o g a č.

N a r a n č a je visoko stablo i rodi žutim ili crvenkastim sočnim plodom. Limunov je plod žut i kisela okusa. R o g a č rodi smeđim slatkim mahunama (roščići).

U tim krajevima nalazimo i čitave gajeve lijepog i vazda zelenog l o v o r a.

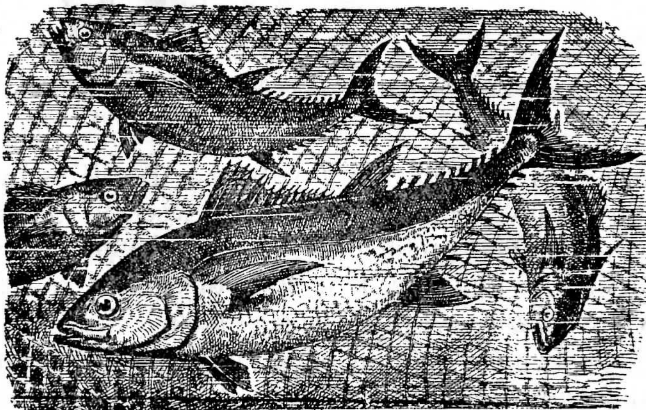
II

Uz bujni biljni svijet u primorju ima u moru i veliki broj riba i drugih životinja.



SARDELA (u naravi duga do 25 cm)

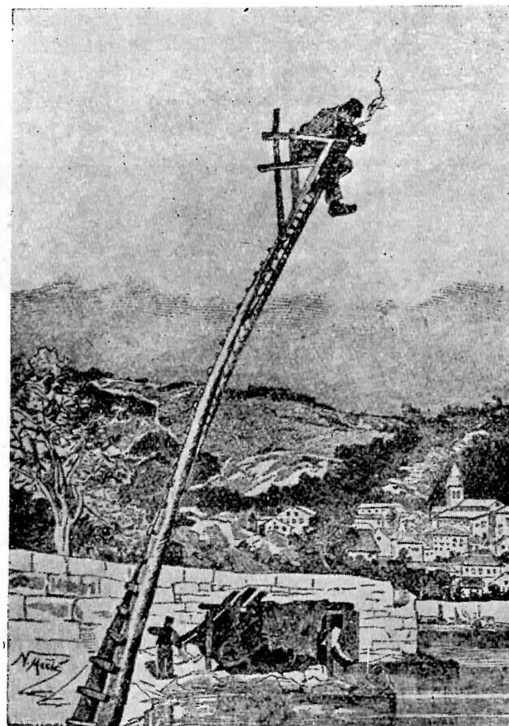
Male ribice, koje se prodaju u limenim kutijama pod imenom s a r d i n a, su morske ribe koje se zovu s a r d e l e. Sardele se love noću kad nema mjesečine, a mame ih svijetlom. Okupe se oko lađice, a ribari ih opkole mrežom. Ljeti se zadržavaju u velikim jatima nedaleko od obale i površine vode, a zimi žive više raspršeno i bliže morskog dna.



TUNE U MREŽI

Uz obalu našega primorja hvataju se i t u n e. To su velike ribe od 6 do 8 kg, a bude ih i mnogo težih. Te ribe putuju u velikim jatima. Hvataju se velikim mrežama razapetim u moru uz obalu.

Iznad mreže podignute su koso nagnute visoke ljestve na kojima sjedi ribar koji pazi na dolazak riba. To su tako



TUNERA

zvane t u n e r e. Kad ribe zađu u mrežu, javlja to stražar na ljestvama ribarima koji potežu mrežu prema obali. Tada love ribe rukama i izbacuju na obalu.

U naše more zna doplivati najstrašnija i najproždrljivija riba: m o r s k i p a s. On ima u vilicama više redova vrlo oštrih trouglastih zuba, te je veoma opasan za kupače i za ronioce.

Pa i spužva, što je mi upotrebljavamo u školi, potječe od životinje koja živi u moru. Ona opružna vlakanca, što čine šupljikastu spužvu, pletivo su sluzavih malih životinjica koje stanuju u onim šupljinama. Spužve žive u moru te su čvrsto prirasle uza stijene pod vodom. Tu ih trgaju ronioci ili ih vade ostvima. Kad ih izvade, najprije ih na



MORSKI PAS (u naravi 3 do 12 m dug)

obali gaze, gnječe, cijede i ispiraju dok iz šupljinica ne izađu životinjice, kreč, i pijesak što je u njima. Poslije se ispiraju u slatkoj vodi, suše i šalju u trgovinu.

I oni lijepi crveni koralji, koji se nose nanizani oko vrata, oklopi su malih životinjica, sličnih onima koje stanuju u spužvi.

SADRŽAJ:

I. JESEN

Strana:

II. ZIMA

* U zagradi je označeno gradivo propisano po Nastavnom programu u koliko se to ne razabire iz samoga naslova članka.

III. PROLJEĆE

IV. LJETO

TISAK JUGOSLOVENSKE ŠTAMPE D. D. U ZAGREBU.

JUGOSLOVENSKA ŠTAMPA D. D. — ZAGREB